
Y a-t-il une plus-value à l'utilisation de capsules vidéo dans la remédiation en sciences en deuxième année commune du secondaire ?

Auteur : Vaelen, Virginie

Promoteur(s) : Hindryckx, Marie-Noëlle

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

Diplôme : Master en sciences de l'éducation, à finalité spécialisée en enseignement

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/20103>

Avertissement à l'attention des usagers :

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

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

« Y a-t-il une plus-value à l'utilisation de capsules vidéo dans la remédiation en sciences en deuxième année commune du secondaire ? »

Mémoire présenté par **VAELEN Virginie**
en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Sciences de l'Éducation, à finalité en enseignement.

Promotrice : Marie-Noëlle HINDRYCKX
Superviseur : Fabian PRESSIA
Lectrices : Valérie QUITTRE et Noémie JORIS

Année académique 2023-2024

Remerciements

J'adresse mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Tout d'abord, je remercie ma promotrice, Madame Marie-Noëlle Hindryckx, et mon superviseur, Monsieur Fabian Pressia, pour leur disponibilité et leurs précieux conseils tout au long de la rédaction de ce travail.

Je remercie également Mesdames Quittre et Joris pour l'intérêt et le temps consacré à la lecture de ce mémoire.

Merci à l'équipe de Direction de mon centre scolaire qui a permis la réalisation de ce Master dans les meilleures conditions possibles et la mise en place du dispositif dans l'un de leurs établissements.

Je tiens également à remercier mes collègues sans qui ce travail n'aurait pu aboutir.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à ma famille et mes amis qui sont présents, croient en moi et me témoignent, au quotidien, un soutien sans faille.

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	2
1. Les pratiques efficaces d'enseignement	2
1.1. Contexte historique	2
1.2. Les pratiques efficaces aujourd'hui.....	3
1.3. L'effet maître.....	5
2. Le numérique en enseignement	6
2.1. Intégration des TICE en enseignement	6
2.2. Création de contenus d'apprentissage	9
2.3. Les capsules vidéo dans les apprentissages.....	11
2.4. Résultats possibles.....	14
3. Le numérique au cours de sciences	15
4. La remédiation et la différenciation.....	17
5. Les facteurs intrinsèques de réussite chez l'élève	17
5.1. L'engagement.....	18
5.2. La motivation	19
5.3. L'entretien comme instrument de collecte de données	20
5.4. Questionnaire contextuel et d'attitude.....	21
QUESTION DE RECHERCHE ET HYPOTHÈSES	21
1. Question de recherche	21
2. Hypothèses de recherche	22
MÉTHODOLOGIE.....	23
1. Public cible et design de recherche.....	23
2. Dispositif de recherche	24
2.1. Mise en place du dispositif.....	24
2.2. Choix des thèmes de remédiation.....	25
2.3. Supports de remédiation	25
2.4. La plateforme Smartschool®	27
3. Organisation des séances de remédiation	28
3.1. Présentation de la remédiation	28

3.2.	Création d'un parcours personnalisé pour chaque séance.....	29
3.3.	Mise en ligne de la séance.....	29
4.	Les outils de récolte de données.....	29
4.1.	Pré-test et post-test.....	29
4.2.	Informations Smarstschool®.....	30
4.3.	Questionnaires.....	30
4.4.	Entretiens semi-directifs.....	31
	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	32
1.	Méthode et instruments.....	32
1.1.	Outils statistiques et traitement des données.....	32
1.2.	Interprétation des résultats.....	33
2.	Analyse quantitative.....	34
2.1.	Test de fidélité des questionnaires.....	34
2.2.	Évolution des résultats.....	35
2.3.	Résultats au pré-test.....	38
2.4.	Résultats au post-test.....	39
2.5.	Questionnaires contextuels et d'attitude.....	41
2.6.	Évolution de l'attitude face aux sciences dans le groupe expérimental.....	42
3.	Analyse qualitative.....	44
3.1.	Choix des sujets.....	44
3.2.	Analyse par thème.....	44
4.	Attrition.....	53
4.1.	Approche quantitative.....	53
4.2.	Approche qualitative.....	54
	INTERPRÉTATION ET DISCUSSION.....	57
	CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	61
	LISTE DES RÉFÉRENCES.....	65
	TABLE DES FIGURES.....	74
	TABLE DES TABLEAUX.....	74
	TABLE DES ANNEXES.....	75
	ANNEXES.....	I
	Annexe 1 : Rubriques sur les pratiques pédagogiques efficaces (Friesen, 2009).....	I
	Annexe 2 : Effets des stratégies d'enseignement (Hattie, 2009).....	II

Annexe 3 : Implémentation de stratégies qui utilisent l'ordinateur comme outil d'apprentissage (Hattie, 2009).....	III
Annexe 4 : Lettre à destination des parents des élèves concernés par la recherche.....	III
Annexe 5 : Proposition de typologie des plus-values du numérique (Noben & Denis, 2020)	IV
Annexe 6 : Trois métaphores du mécanisme d'apprentissage (Mayer, 2010).....	IV
Annexe 7 : La plus-value pédagogique du numérique (Noben & Denis, 2020)	IV
Annexe 8 : Théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2010)	V
Annexe 9 : Typologie des usages pédagogiques des capsules vidéo (Laduron & Rappe, 2017)	V
Annexe 10 : Critères de qualité d'une capsule vidéo (Poellhuber, 2017).....	VI
Annexe 11 : Alloprof : Résultats du sondage de 2022	VI
Annexe 12 : Interdépendance des trois dimensions de l'engagement des étudiants (Willms et al., 2009).....	VII
Annexe 13 : Caractéristiques et résultats de l'engagement des élèves (Willms et al., 2009)	VII
Annexe 14 : Le continuum d'autodétermination (Ryan & Deci, 2000)	VIII
Annexe 15 : Cognitive–affective model of learning with media (Moreno & Mayer, 2007)	VIII
Annexe 16 : The integrated model of multimedia interactivity (Domagk et al., 2010)....	VIII
Annexe 17: Types d'entretiens (De Ketele & Roegiers, 1996)	IX
Annexe 18 : Résultats aux CE1D entre 2016 et 2021	IX
Annexe 19 : Guide d'entretien pour les sujets du groupe expérimental	X
Annexe 20 : Test de fidélité par items.....	XII
Annexe 21 : Le niveau de scolarité des parents	XV
	XV
Annexe 22 : Attentes éducationnelles	XVI
Annexe 23 : Intérêt pour les sciences « INTSCIE »	XVII
Annexe 24 : La motivation instrumentale face aux sciences "INSTSCIE"	XVIII
Annexe 25 : Les activités scientifiques "SCIACT"	XIX
Annexe 26 : Relevé des thèmes des entretiens du GE ventilé par colonnes avec les verbatims	XX
	XX
Annexe 27 : Guide d'entretien des sujets du GE exclus de l'étude.....	XXXVIII
Annexe 28 : Relevé des thèmes des entretiens des sujets du GE exclus de la recherche ventilé par colonnes avec les verbatims	XLI

INTRODUCTION

L'efficacité de l'enseignement est, aujourd'hui, une préoccupation centrale dans le monde de l'éducation. Elle dépend principalement des spécificités des enseignants, du contexte de la classe et des méthodes pédagogiques mises en place (Gupta & Verma, 2021). Il ne faut pas non plus négliger l'avènement des nouvelles technologies. Les smartphones et tablettes sont devenus la technologie présentant la croissance la plus rapide de l'histoire de l'humanité (Bruck et al., 2012). Suite à ces deux constatations, nous avons été désireux de mettre en place une pédagogie compensatoire, un dispositif de remédiation afin de viser une pédagogie de la réussite pour tous tout en tenant compte de l'époque dans laquelle nous nous trouvons. La modalité numérique est donc utilisée dans ce dispositif grâce à l'emploi de supports vidéo rendus accessibles sur une plateforme pédagogique. D'ailleurs, selon Noben et Denis (2020), les vidéos jouent un rôle déterminant dans l'amélioration de l'efficacité de l'enseignement. En explorant des éléments clés, nous avons cherché à mettre en avant que les supports vidéo peuvent bien aider les élèves dans le processus de remédiation et donc dans l'amélioration de leurs résultats.

Dans ce contexte, la revue de la littérature aborde les cinq principes fondamentaux sur lesquels reposent les pratiques efficaces (Friesen, 2009) ainsi que la sélection de supports de cours adaptés aux objectifs poursuivis (Bihouée, 2011). De son côté, l'ère numérique a apporté de nouvelles alternatives pédagogiques, comme l'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE). Ces dernières perfectionnent les pratiques pédagogiques et stimulent la motivation des élèves (Hattie, 2009 ; Brajkovic, 2014). Nous nous concentrons ensuite sur les capsules vidéo comme support de cours (Peraya, 2017). Leurs définitions diffèrent d'ailleurs selon les auteurs (Laduron & Rappe, 2019 ; Peraya, 2017 ; Docq, 2017). Les plateformes comme Khan Academy® et YouTube® ont popularisé ces capsules (Peraya, 2017). Il faut ajouter à cela que les enseignants créent de plus en plus leurs propres vidéos pédagogiques (Poellhuber, 2017) ce qui est notre cas dans cette recherche. Nous abordons donc, également, la typologie des usages pédagogiques des vidéos proposée par Laduron et Rappe (2019) ainsi que les recommandations de Poellhuber (2017) et Peraya (2017) pour la création de capsules vidéo de qualité. En guise de balises, nous nous sommes également servis des principes énoncés par Mayer (2008). Le présent travail consiste également à mener une réflexion sur les facteurs intrinsèques qui peuvent influencer la bonne gestion d'une telle méthode. En effet, ce n'est pas tout de prévoir une méthodologie prometteuse et un dispositif

charmeur, il faut également que les principaux intéressés s'engagent dans la tâche et restent motivés tout au long du processus.

À la lumière des éléments mis en avant précédemment, la présente recherche s'interroge sur *la plus-value de l'utilisation de capsules vidéo dans le remédiation en sciences en deuxième année commune du secondaire*.

Pour réaliser cette analyse, nous avons réparti nos sujets dans deux groupes : un groupe expérimental et un groupe contrôle. Ensuite, nous avons soumis l'ensemble des sujets à des questionnaires contextuels et d'attitude. Le groupe expérimental a réalisé la remédiation sur la base de capsules vidéo tandis que le groupe contrôle utilisait une méthode classique de remédiation traitant des mêmes thèmes. Au terme de cette démarche, nous avons réalisé des analyses quantitatives mais également qualitatives. Ainsi, les résultats des sujets au post-test ont été comparés aux résultats au pré-test. Ensuite, ils ont été mis en lien avec les différentes variables relevées dans les questionnaires. Pour finir, des entretiens ont également été menés afin d'affiner notre analyse. Les conclusions de ce travail envisagent également les limites et les perspectives liées à la thématique qui nous occupe.

REVUE DE LA LITTÉRATURE

1. Les pratiques efficaces d'enseignement

Cette étude a pour but de mettre en place une pratique pédagogique et d'en analyser la plus-value. Il nous paraît essentiel de s'intéresser à ce que sont les pratiques efficaces dans l'enseignement ainsi que les divers paramètres qui nous ont permis de baliser notre travail. Pour ce faire, il est important de réaliser un examen approfondi de ce qui permettrait d'enseigner et d'apprendre efficacement à l'heure actuelle.

1.1. Contexte historique

C'est au début du XX^e siècle que va apparaître la psychopédagogie sous la houlette de Edward Lee Thorndike. À l'époque, suite à ses recherches, les lois de Thorndike étaient appliquées aux pratiques de classe comme trois conditions *sine qua non* d'un apprentissage : la fréquence, la récence et l'intensité. En parallèle de ces conditions, et dans le but d'augmenter le rendement humain, le modèle de gestion scientifique de Taylor a vu le jour. Il permettait d'enseigner les normes imposées par le monde du travail aux futurs employés pour qu'ils puissent les respecter. Ce siècle est donc davantage placé sous le signe de l'efficacité, une vision de l'enseignement qui semble sortie tout droit de l'usine et avoir été implantée telle quelle dans les classes (Friesen, 2009).

1.2. Les pratiques efficaces aujourd'hui

Depuis lors, il a fallu que l'école change, s'adapte à de nouvelles réalités (réseautage, numérisation et richesse technologique) (Friesen, 2009). De nombreuses recherches à travers différents pays ont alors vu le jour afin d'étudier les pratiques efficaces et l'impact de l'effet-maître dans les apprentissages des élèves.

Au cours de nos recherches, cinq grands principes des pratiques efficaces (Friesen, 2009) semblent pouvoir être mis en évidence. Ils permettent notamment de placer l'enseignant dans la vision actuelle d'un enseignement efficace, mais également de mettre en avant le type de pratiques qui ont fait leurs preuves. Dans cette recherche, nous nous centrons essentiellement sur les trois premiers principes (*Annexe 1*). En effet, ils nous ont permis d'avoir une vision plus nette de ce qui est attendu de la part d'un enseignant dans le choix de ses contenus, dans sa méthodologie mais également dans son investissement.

Premier principe : l'enseignant doit concevoir des apprentissages.

L'enseignant doit réfléchir à des apprentissages qui vont permettre l'engagement des élèves tant d'un point de vue scolaire qu'intellectuel. En effet, l'enseignement efficace se caractérise par des conceptions réfléchies de tâches respectant certaines caractéristiques comme le fait qu'elles requièrent et inculquent une réflexion poussée, qu'elles plongent l'élève dans un questionnement sur la discipline, qu'elles soient liées au monde extérieur à la classe, qu'elles engagent une certaine rigueur intellectuelle et qu'elles enrichissent les conversations (Willms et al., 2009).

L'enseignant doit également veiller à concevoir des activités qui permettent aux apprenants d'accéder à des attendus élevés, ainsi qu'à l'utilisation d'une variété de supports d'apprentissage afin que ceux-ci restent engagés (Gupta & Verma, 2021).

De plus, d'après Hattie (2009), les stratégies mises en place par les enseignants eux-mêmes ont un effet très élevé ($d = 0.60$) par rapport à toutes les autres méthodes étudiées concernant l'éducation spécialisée et les élèves présentant des problèmes d'apprentissage (*Annexe 2*). Par exemple, les résultats sont plus élevés quand l'enseignant ne fournit que le nécessaire à ses élèves. Il est donc crucial qu'il s'investisse dans la préparation de ses activités pour qu'elles collent aux besoins primordiaux de ses élèves : construire un assemblage solide d'apprentissages délibérés. Cela leur permettra, plus tard, de s'appuyer sur différents concepts fondamentaux vus dans une ou plusieurs disciplines. L'enseignant va donc devoir outiller ses élèves afin d'enrichir leurs démarches de réflexion et de travail et ainsi leur permettre de faire l'expérience des savoirs, savoir-faire et savoir-être dans une discipline (Willms et al., 2009).

Deuxième principe : le travail qui est demandé aux élèves doit valoir leur temps et leur attention

Le succès de pratiques mises en place peut être vu comme le fait d'amener un changement non négligeable au niveau du comportement des élèves (Gupta & Verma, 2021). Le travail que les élèves vont entreprendre doit donc être pertinent, significatif et authentique afin d'enclencher un changement. Il faut donc engager intellectuellement les élèves dans les tâches proposées. Par exemple, nous savons que les disciplines scientifiques relèvent plus des apprentissages scolaires fondamentaux que d'une culture familiale (Bressoux, 2001). Il est donc essentiel, à l'école, de cultiver efficacement ces connaissances au moyen d'expériences vécues et de comprendre les relations entre les différents thèmes étudiés (Willms et al., 2009).

Dans le cas où le travail demandé en vaut la peine, les élèves peuvent atteindre un niveau de concentration tel que, pendant l'activité proposée, le temps doit sembler suspendu pour eux (Friesen, 2009).

Troisième principe : la pratique d'évaluation rehausse l'apprentissage des élèves et guide l'enseignant

Pratiquer l'évaluation des apprentissages permet aux élèves de viser un certain niveau d'exigence et d'engagement dans les apprentissages et guide l'enseignant dans le travail à faire avec eux. En effet, l'évaluation sert à aider les élèves à rassembler leurs pensées, à formuler les apprentissages réalisés, à formuler des hypothèses quant à leur avancement dans le travail mais également à se situer face au travail qu'il reste à faire. Ces évaluations permettent donc d'outiller les élèves afin qu'ils deviennent autonomes dans leurs apprentissages (Willms et al., 2009). Et en les encourageant dans cette voie, cela favorisera également l'auto-régulation (Gupta & Verma, 2021).

Ces évaluations permettent également aux professeurs de fournir des feedbacks afin de tenir les apprenants informés sur leurs progrès. Ces feedbacks sont un élément essentiel concernant les récompenses intrinsèques et extrinsèques (Gupta & Verma, 2021). En effet, les récompenses intrinsèques telles que l'effort et le sentiment de compétences, permettent d'augmenter la motivation chez les apprenants. Les récompenses extrinsèques qu'elles soient positives ou négatives, comme la punition, ont également un impact non négligeable sur la motivation des sujets. Dans l'implémentation de notre remédiation, nous avons donc veillé à proposer régulièrement des évaluations formatives et à fournir des feedbacks afin que les élèves puissent se situer face à leurs apprentissages.

Quatrième principe : les enseignants doivent susciter des relations interdépendantes

Les enseignants doivent susciter des relations interdépendantes notamment entre les principaux acteurs d'apprentissages à savoir : eux-mêmes et les apprenants (Friesen, 2009). Ce principe fait également partie des points d'importance soulevés par Gupta et Verma (2021) dans leur analyse théorique de l'efficacité d'enseignement des enseignants.

Cinquième principe : le travail entre pairs va permettre aux enseignants de rehausser leurs pratiques

Ce principe reprend les conversations professionnelles, la fréquentation de la salle des professeurs, l'utilisation de manuels, etc. (Friesen, 2009).

1.3. L'effet maître

L'enseignement efficace concerne majoritairement la relation entre la disponibilité du professeur, ses pratiques d'enseignement, l'environnement de la classe (environnement relaxant et soutenant) et leurs effets sur les apprentissages des élèves (Gupta & Verma, 2021). L'efficacité d'un enseignant ne peut donc être vue comme une caractéristique des enseignants eux-mêmes, mais plutôt comme le résultat d'un processus d'interactions (Bressoux, 2001). Selon Schön et al. (1994), l'activité enseignante est soumise à des phénomènes tels que la complexité, l'incertitude, l'instabilité, la singularité et les conflits de valeur. En effet, il est impossible pour un enseignant de prévoir tout ce qui se passera dans sa classe et/ou durant une séquence de cours.

La recherche empirique

La difficulté dans l'analyse de l'effet maître est que chacun d'entre nous a vécu une scolarité plus ou moins fructueuse, que nous connaissons le milieu de l'enseignement et que nous avons été au contact de professeurs. Cependant, cela ne fait pas de nous des experts qui peuvent donner un avis « éclairé ». En effet, cet avis ne serait qu'un point de vue parmi tant d'autres et risquerait de sous-estimer ou surestimer certains effets à cause de notre sensibilité, notre propre expérience. Il est donc essentiel de mener une recherche empirique dans ce domaine afin de ne pas être parasité par nos propres émotions (Bressoux, 2001).

L'équité

L'enseignant devrait pouvoir fournir un enseignement équitable pour tous les élèves, ce qui permettrait de réduire les écarts initiaux entre eux. En effet, les élèves n'arrivent pas tous égaux sur les bancs de l'école. Cette hétérogénéité trouve sa source dans les besoins des élèves, leur culture familiale, leur intérêt pour la matière enseignée, etc. (Talbot, 2011). Mais certaines pratiques seraient plutôt favorables aux élèves les plus faibles et d'autres aux élèves les plus

forts. Il est donc relativement commun d'observer ce que l'on appelle l'efficacité différentielle, c'est-à-dire que certains groupes d'élèves vont progresser de manière égale au sein d'une même classe et d'autres moins (Bressoux, 2001). Il faut donc admettre différents rythmes d'apprentissage et parfois même, des différences de rendement. Assurer un même traitement pour tous ne suffit donc pas. Il faut assurer aux élèves les plus lents un soutien pédagogique plus important afin qu'au terme de leur scolarité, ils atteignent les mêmes objectifs que les plus forts ou tout du moins, qu'ils en soient le plus proches possible (Grisay, 1984).

Le jugement scolaire et la menace du stéréotype

En tant qu'être humain, les enseignants ne sont malheureusement pas à l'abri du jugement scolaire. Et les élèves ne sont pas non plus à l'abri de la menace du stéréotype. En effet, les enseignants vont inconsciemment (ou non) juger leurs élèves sur leurs actions plutôt qu'en tant qu'individu. Ils ne considèrent pas les élèves dans leur globalité. Ils vont valoriser des explications qui accentuent leur perception de l'individu sans tenir compte du contexte dans lequel ils placent les élèves. Ils vont également tendre à ajuster leur niveau d'enseignement et leur appréciation des performances. C'est ce qui est appelé la norme d'internalité (Bressoux, 2001) ou la loi Postumus (Crahay, 2019). Le remédiation en ligne va donc permettre de libérer les élèves de ce biais. En effet, tous les élèves ont accès aux mêmes supports sans distinction de niveau préalable.

2. Le numérique en enseignement

Selon la méta-analyse de Hattie (2009), 4875 études ont été menées entre 1975 et 2009 concernant l'utilisation de l'ordinateur dans les apprentissages. La majorité de ces études s'accordent sur le fait que l'utilisation d'un ordinateur fait partie des pratiques efficaces et entraîne donc un effet moyen ($d=0,37$) dans les apprentissages des élèves (*Annexe 3*). Cette utilisation peut donc aider à l'engagement et à l'adoption d'une attitude positive face au travail et à l'école. Il semblerait cependant que les effets des apprentissages assistés par ordinateur soient meilleurs chez les garçons ($d=0,33$) que chez les filles ($d=0,25$) et diminuent avec la longueur de la mise en place du dispositif : $d=0,45$ pour un dispositif de moins de quatre semaines et $d=0,39$ pour un dispositif entre neuf et douze semaines.

2.1. Intégration des TICE en enseignement

Selon Ertmer et ses collaborateurs (2012), ces dernières années, les enseignants ont pris conscience du contraste qui existe entre les étudiants actuels et ceux d'il y a quelques années. Cette prise de conscience a encouragé une évolution de leurs méthodes vers des outils plus appropriés et attrayants. Cela justifie le fait d'inclure les TICE afin d'améliorer les pratiques

pédagogiques. Selon certaines études et notamment celle de Brajkovic (2014), introduire les TICE dans les pratiques pédagogiques permet d'augmenter la motivation ainsi que de rendre les élèves acteurs de leurs savoirs. Cependant, même si l'utilisation des TICE est considérée comme une priorité par les autorités, cette pratique doit encore être encouragée dans les établissements scolaires (Lomos et al., 2021).

Par ailleurs, nous pouvons, encore aujourd'hui, nous heurter à certains problèmes comme, par exemple l'absence d'une typologie reconnue des plus-values pédagogiques de l'utilisation des TICE (Noben & Denis, 2022) qui permettrait de guider les enseignants désireux de se lancer dans l'aventure.

Usage du numérique en enseignement

Cela n'a tout de même pas empêché certains professionnels de l'enseignement de s'y risquer. Hattie (2009) a recensé les utilisations de l'ordinateur les plus fréquemment rencontrées dans l'enseignement : le tutorat, le management, la simulation, l'enrichissement, la programmation et la résolution de problème (Kulik, 1994 cité par Hattie, 2009). Noben et Denis (2022), elles, mettaient en évidence des usages du numérique au sens large du terme : communiquer, collaborer, rechercher des informations, exercer, transmettre, expérimenter ou encore réfléchir sur ses apprentissages.

Parmi ces utilisations, nous retenons, pour cette recherche : le tutorat, la communication, l'exercitation et la réflexion sur ses apprentissages. En effet, notre pratique pédagogique permet de retravailler de la matière déjà vue, dans le cadre d'un accompagnement personnalisé au terme duquel, les apprenants peuvent exercer et tester leurs connaissances. Des feedbacks réguliers leur permettent, également, d'instaurer des temps de réflexion sur leurs apprentissages.

Il faut toutefois être attentif à l'utilisation de l'ordinateur. En effet, Hattie (2009) a mis en évidence des conditions d'utilisation du numérique pour qu'il soit efficace dans les apprentissages. L'une de celles-ci est la préparation des apprenants à l'utilisation de l'ordinateur comme outil d'enseignement et d'apprentissage. Il faut également veiller à optimiser les feedbacks pour que les élèves apprennent à gérer leurs apprentissages.

L'apprentissage par le numérique

Afin d'utiliser le numérique à bon escient, il est important de connaître le fonctionnement cognitif qui l'accompagne, ainsi que ce que l'on entend par « apprentissage par le numérique ».

L'apprentissage par la technologie numérique est le fait de mettre les apprenants dans des situations où ils doivent utiliser le numérique (Mayer, 2010). Il faut également créer un changement dans les savoirs des apprenants qui sont imputables à cette expérience du

numérique (Mayer, 2008). Cette expérience pédagogique va se construire avec le support d'un instrument tel que (entre autres) l'ordinateur ou encore internet (Mayer, 2010). Dans cette recherche, l'utilisation de capsules vidéo en ligne sert de support à l'expérience des apprenants.

Il existe deux approches bien distinctes dans l'apprentissage par la technologie (Mayer, 2010) : la démarche centrée sur la technologie et la démarche centrée sur l'apprenant. Dans la première, ce sont les apprenants et les enseignants qui doivent s'adapter aux technologies car celles-ci ne tiennent pas compte des intervenants, des individus. Dans la seconde, les technologies sont au service de l'apprenant et de l'enseignant. Elles servent de support aux apprentissages. Dans cette recherche, nous cherchons l'engagement des élèves dans un processus cognitif approprié. Ainsi, la seconde démarche nous semble la plus cohérente.

La plus-value du numérique en enseignement

Les nouvelles technologies ont permis des opportunités d'accessibilité éducatives à travers l'enseignement à distance notamment. Cependant, il n'est pas toujours aisé de savoir si c'est la technologie « *home-school* » qui fait ses preuves. En effet, il se pourrait que celle-ci produise des résultats positifs juste parce que l'implication des parents augmente dans la scolarité de leurs enfants et donc dans leurs apprentissages (Hattie, 2009). En ce sens, il est de notoriété publique que l'implication parentale est un facteur favorisant la réussite de leurs enfants (Larivée, 2011). Nous avons donc également veillé à ne pas inclure les parents directement dans le dispositif. Nous les avons juste informés de la démarche mise en place (*Annexe 4*). Ne pouvant pas juger l'implication ou non des parents dans notre dispositif, ni même la quantifier, nous avons préféré ne pas l'inclure comme variable supplémentaire dans notre étude.

Ensuite, de nombreuses études ont été menées pendant la pandémie de COVID-19. Durant cette période compliquée, l'utilisation du numérique pour continuer à enseigner est devenue une nécessité (Dhawan, 2020). Ce nouveau mode d'apprentissage vient donc avec son lot d'avantages et d'inconvénients. De fait, le numérique créerait « un accès aux savoirs moins contraint temporellement et géographiquement » (Goastellec, 2014, p. 60) et donc une certaine flexibilité au niveau du moment et du lieu d'apprentissage par exemple. Mais, les élèves doivent être familiarisés avec le matériel. En effet, les contacts entre l'enseignant et ses élèves sont moins fréquents (Dhawan, 2020). Ce type d'apprentissage peut également varier selon différents facteurs comme le design d'enseignement et les techniques utilisées, mais également la plateforme et les préférences des élèves (Li et al., 2021).

D'autre part, des études ont été menées afin de proposer une typologie des plus-values du numérique en enseignement. Ce sont Noben et Denis (2020) qui ont fait une première

proposition en ce sens (*Annexe 5*). Dans celle-ci, nous retrouvons deux grands types de plus-values : les **transversales** qui englobent l'aspect pratico-pratique de l'implémentation du numérique et les **fonctionnalités** qui sont propres à son utilisation. Parmi ces plus-values, nous retiendrons, dans la partie transversale, **l'automatisation** de la tâche qui permet notamment que chacun avance à son rythme, mais également la **flexibilité temporelle** et de **lieu**. En effet, une fois en ligne, l'ensemble des contenus peuvent être consultés partout et en tout temps depuis un smartphone ou une tablette. Dans la partie fonctionnalité, **l'individualisation** et notamment **l'adaptation** du parcours font écho à notre travail puisque que chaque sujet de l'étude sera amené à travailler à son rythme et en fonction de ses besoins.

Ensuite, au sein du mécanisme d'apprentissage mis en place par l'apprenant lors de l'utilisation du support, le numérique peut jouer un rôle essentiel. Afin de mieux se faire comprendre, Mayer (2010) a utilisé un système de métaphore (*Annexe 6*).

Dans un premier temps, l'association entre une réponse et une récompense va renforcer la situation d'apprentissage. Dans ce cas, l'ordinateur va permettre de renforcer les apprentissages en fournissant une récompense ou une punition (ex : des applaudissements quand la réponse sélectionnée est correcte). Il est préférable de valoriser les renforcements positifs car comme le précise Crahay (1999) dans son livre sur la psychologie de l'éducation, certains stimuli émotionnels verbaux ou non verbaux peuvent permettre une réaction positive face à la tâche. C'est, bien entendu, ce que nous visons dans le cadre de cette recherche.

Puis, l'apprenant va passer par la phase d'acquisition des informations. Grâce au support numérique, l'élève devrait avoir un accès facile et illimité à l'information.

En dernier lieu, l'apprenant construit son savoir. La technologie va, à cette étape, permettre de guider son traitement cognitif pendant les apprentissages. En effet, une fois le dispositif pensé par l'enseignant en amont, l'apprenant n'a plus qu'à suivre le chemin qui lui est tracé. Les entrées sensorielles vont lui permettre plus facilement de fixer les nouvelles notions dans sa mémoire de travail et sa mémoire à long terme (Moreno & Mayer, 2007).

Les technologies numériques offrent donc une multitude de possibilités à l'utilisation de TICE (Fluckiger & Zabban, 2023). Cependant, les effets observés ne pourront porter le nom de plus-value que s'ils portent sur les fonctionnalités du numérique, la valeur ajoutée du numérique ainsi que sur la valeur ajoutée au niveau pédagogique, comme le stipulent Noben et Denis (2022) dans leur modèle (*Annexe 7*).

2.2. Création de contenus d'apprentissage

Pour produire un support de qualité, il est important d'être conscient de la manière dont l'apprenant va recevoir les informations et va pouvoir les utiliser.

L'apprentissage multimédia est un ensemble d'interactions entre des processus cognitifs et des facteurs choisis au préalable, appelé théorie de l'apprentissage multimédia (*Annexe 8*). Il fonctionne selon deux canaux : le canal visuel grâce aux images (qui peuvent être statiques ou dynamiques) et le canal auditif grâce aux sons (Mayer, 2008). Ce type d'apprentissage va également stimuler trois types de mémoires chez l'apprenant : la mémoire sensorielle (auditive et visuelle), la mémoire de travail qui présente une capacité limitée de mots ainsi que la mémoire à long terme qui a un stockage limité (Mayer, 2010). Il faut donc veiller à ne pas surcharger cognitivement les apprenants.

Les deux canaux auditifs et visuels étant très différents, même si concrètement ils représentent deux manières équivalentes de présenter un même contenu, ils se complètent et permettent d'augmenter la compréhension. Il faut donc choisir les données à fournir de manière auditive (les informations les plus abstraites) et celles à fournir de manière visuelle (les informations les plus intuitives et naturelles). Ces deux canaux, stimulés simultanément, permettraient de traiter les informations de manière optimale chez l'être humain. Les apprenants seraient d'ailleurs d'autant plus performants s'ils parviennent à faire des liens entre les images et les sons, entre les informations auditives et visuelles (Mayer, 2005).

Afin de créer des contenus qui tiennent compte de ces différents éléments, Mayer (2008) a mis en évidence dix principes répartis en trois catégories :

- ① Principes qui permettent de réduire les processus externes (le traitement inutile) :
 - **Cohérence dans le contenu** : ne présenter que l'essentiel, que l'information prioritaire et faire fi des détails, des éléments décoratifs et des distracteurs.
 - **Signalement, mise en évidence** : mettre en évidence des éléments d'emphase (flèches, encadrés, etc.) à certains moments opportuns pour orienter le regard, faire ressortir ce qui doit être retenu.
 - **Redondance, complémentarité** : placer des éléments graphiques ou des mots-clés au lieu d'utiliser des textes continus.
 - **Contiguïté spatiale, côte à côte** : organiser le support de telle sorte que, visuellement, on puisse voir quels sont les éléments qui vont ensemble.
 - **Contiguïté temporelle, synchronicité** : synchroniser le son et l'image. L'explication doit être fournie en même temps que l'illustration qu'elle explicite.
- ② Principes qui permettent de gérer la complexité, les représentations mentales des informations essentielles :

- **Segmentation, bouchées d'apprentissage** : présenter l'information par petits morceaux. Il est préférable de fournir plusieurs petits supports qu'un très long.
- **Pré-entraînement, préparer le terrain** : permettre aux apprenants de se familiariser avec l'outil numérique, le vocabulaire, etc.
- **Modalité, le meilleur canal** : éviter de diviser l'attention des apprenants. Il faut donc fournir des informations auditives pertinentes avec le support visuel afin qu'il permette d'appuyer les explications.

③ Principes qui permettent de favoriser le traitement du signifiant, le processus génératif :

- **Intégration multimédia, variété de médias** : varier les supports et les ressources pour faciliter l'apprentissage.
- **Personnalisation pour le destinataire** : s'adresser directement à l'apprenant, expliquer les notions de façon à ce qu'il se sente interpellé.

Nous pouvons constater que si les principes de la première catégorie sont respectés, la charge cognitive chez les apprenants sera diminuée. Les principes de la deuxième catégorie vont permettre de contrôler les apprentissages et ceux de la dernière catégorie vont permettre de favoriser l'appropriation des savoirs (Mayer, 2010).

2.3. Les capsules vidéo dans les apprentissages

Pour commencer, il est important de savoir ce que l'on entend par **capsules vidéo** ou **support vidéo** en pédagogie. Et selon les auteurs, leur définition peut varier. Pour Laduron et Rappe (2019), c'est un support enregistré au préalable puis diffusé. Selon Peraya (2017, p.1), c'est « une ressource pédagogique dominante et un média central des nouveaux dispositifs de formation ». Tandis que Docq (2017, p.1) présente la vidéo comme « un simple ingrédient pédagogique des cours en ligne ». Elle insiste également sur le fait que la capsule vidéo doit présenter un soutien visuel au discours enregistré, afin de la différencier des podcasts.

À notre époque, la vidéo et les séquences de cours filmées ont une place privilégiée dans les nouveaux dispositifs de formation et d'apprentissage médiatisé, comme Khan Academy®, Youtube®, etc. (Peraya, 2017). Selon Poellhuber (2017), de plus en plus d'enseignants endossent un nouveau rôle, celui de concevoir leurs propres vidéos pédagogiques. Il attribue ce changement à l'évolution de la technologie de ces dernières années. En effet, à l'origine, les studios de montage et d'enregistrement étaient exclusivement réservés à une certaine élite capable de dépenser de grosses sommes d'argent pour réaliser leurs capsules. Aujourd'hui, la démocratisation de la production audio-visuelle permet de réaliser des podcasts et de produire des vidéos à moindre coût.

En ce sens, Bihouée (2011) ajoute l'idée qu'exploiter et apporter des modifications appropriées aux méthodes et aux supports pédagogiques tels que les documents papier, les supports de travail, les capsules vidéo soutiendrait l'apprentissage et permettrait le développement de l'autonomie des apprenants.

Typologies des usages pédagogiques des supports vidéo

Il existe de nombreuses recherches menées ces dernières années sur le sujet qui proposent une typologie des usages pédagogiques des capsules vidéo ou encore des typologies descriptives des vidéos pédagogiques.

Dans les nombreuses recherches, citées par Peraya (2017), portant sur les typologies descriptives des vidéos pédagogiques, on retrouve, entre autres, la fonction pédagogique des vidéos (feedback, informatives, etc.), leurs dimensions intrinsèques (longueur, style, etc.), ainsi que leurs usages (remplacement d'un cours, complément, matière de révision, etc.).

Dans le cadre de cette recherche, c'est une typologie des usages qui nous intéresse le plus car, désireux de mettre en place notre propre dispositif, il est important de connaître les utilisations pédagogiques que nous pouvons faire des supports vidéo. Nous allons donc nous pencher sur la typologie de Laduron et Rappe (2019) concernant les usages pédagogiques des vidéos (*Annexe 9*). Cette typologie est la suivante :

- **La vidéo comme objet de compréhension** : vidéo portant sur des faits, des concepts, des procédures vues en cours. Elle peut être utilisée avant, pendant ou après la séquence de cours.
- **La vidéo comme objet de mémorisation** : vidéo visionnée de manière répétée par l'apprenant s'il le désire afin de faciliter la mémorisation.
- **La vidéo comme objet de mise en action** : vidéo proposant une illustration dynamique d'attendus (ex : l'utilisation de différentes techniques de séparation des mélanges).
- **La vidéo comme objet d'analyse** : vidéo analysée par l'apprenant sur base de critères et/ou d'un cadre théorique prédéfini (ex : analyse d'une synthèse réalisée au préalable).
- **La vidéo comme objet de positionnement** : vidéo à partir de laquelle l'apprenant porte un jugement instrumenté ou non sur son contenu.
- **La vidéo comme objet de création** : vidéo réalisée par l'apprenant et qui a une vocation illustrative ou explicative.

Une vidéo peut évidemment se retrouver dans différentes catégories, en fonction de l'objectif poursuivi. Chaque catégorie peut également permettre une démarche métacognitive en utilisant

l'autoscopie et donc l'analyse *a posteriori* par l'apprenant de son comportement, ses attitudes (Laduron & Rappe, 2019).

Pour cette recherche, c'est **la vidéo comme objet de compréhension** qui a été envisagée. En effet, cette catégorie parle de compréhension de concepts déjà vus en classe et pouvant être retravaillés après la séance.

Création d'une capsule vidéo

Créer une capsule vidéo de qualité peut s'avérer un véritable défi pour les enseignants (Poellhuber, 2017). Un certain nombre de règles sont donc à respecter.

Tout d'abord, il faut être familiarisé avec le concept d'interactivité intentionnelle (Peraya, 2017). Cela consiste en la reconstruction d'une interaction avec un auteur physiquement absent (le professeur), mais néanmoins présent par son empreinte laissée au travers de la capsule vidéo. L'enseignant doit donc prendre sa place de transmetteur de savoir. D'ailleurs, Poellhuber (2017) insiste sur l'importance de la perception de la présence du professeur dans la vidéo. Gaulin (2019) conseille, par contre, de ne pas mettre à tout prix la tête de l'enseignant sur chacune des vidéos produites. En effet, elle conseille de réserver l'apparition du visage de l'enseignant pour des vidéos qui en ont réellement besoin, comme par exemple, une vidéo de présentation ou d'introduction. Nous avons donc incrusté le visage du chercheur dans la vidéo de présentation du projet, mais pas dans celles directement liées à la remédiation.

Ensuite, toujours concernant l'enseignant, l'exercice de la production de capsules vidéo s'inscrit bien entendu dans un aspect pédagogique mais aussi dans un aspect communicationnel qui a ses propres codes. Comme le précise Peraya (2017, p.11), « les enseignants filmés, comme tout sujet parlant, sont des locuteurs qui s'adressent à des destinataires ». Ils s'expriment dans un dispositif d'interlocution particulier. Leur activité langagière produit donc un genre de discours utilisant des formes verbales particulières. Il faut donc veiller à respecter certaines normes d'expression verbale lors de la réalisation d'une capsule vidéo. Cependant, peu d'études ont été réalisées à ce sujet. Selon D'Armenio (2021), l'absence d'interlocuteur au moment de l'enregistrement nécessite d'anticiper les attitudes possibles des sujets et donc, de choisir des termes appropriés car ils ne pourront être modifiés ou ajustés *a posteriori* si le public ne reçoit pas l'information comme souhaité. Dans cette recherche, nous nous sommes donc conformés à un discours scientifique vulgarisé et adapté au public cible, comme conseillé par Poellhuber (2017).

Il existe également un certain nombre de critères de qualité énoncés par Poellhuber (2017). Nous nous sommes donc inspirés de cette liste (*Annexe 10*) pour mettre en avant certains points

d'attention lors de la création de nos vidéos : l'ergonomie cognitive, la progression logique et graduelle des explications et des exemples, la durée courte des vidéos, la clarté et simplicité des explications, etc. De plus, toujours selon Poellhuber (2017), les étudiants interrogés accordent énormément d'importance au choix des exemples car ceux-ci permettent une application plus concrète de la théorie. Et tout comme Docq (2017), il insiste sur l'importance d'un « storyboard » en d'autres mots, la rédaction d'un scénario, d'un script. Il faut juste garder en mémoire pour notre travail que cette activité est très chronophage (Docq, 2017).

Nous avons trouvé très peu d'exemples dans la littérature scientifique concernant les vidéos pédagogiques telles qu'étudiées dans cette recherche et exploitées dans le cadre d'un cours de sciences. Nous avons donc pris exemple sur un cas particulier mis en place au Canada. C'est un service d'aide aux devoirs appelé « Allô Prof ! ». Ce service gratuit est reconnu dans tout le Québec pour son professionnalisme et la qualité de ses vidéos, notamment en mathématiques et en physique (Lefebvre-Brossard et al., 2023). Le rapport annuel de 2021-2022 (*Annexe 11*) a d'ailleurs révélé que les jeunes apprécient énormément les nombreuses ressources disponibles, notamment les courtes vidéos qui leur permettent de mieux comprendre la matière vue en classe (Karsenti, 2015). Les contenus sont très variés et y figure notamment un onglet « Sciences et technologies » dans lequel nous pouvons trouver des vidéos sur des concepts scientifiques abordés dans les programmes belges au premier degré de l'enseignement secondaire, comme par exemple l'énergie thermique, les états de la matière, etc. (Alloprof, 2023).

Pour finir, la durée de ces vidéos pédagogiques peut être variable. En effet, selon l'UQAM (2023), une vidéo pédagogique peut aller de dix à trente minutes. Cependant, des vidéos plus courtes pourront se montrer plus efficaces si elles peuvent aborder une notion dans son entièreté. À ce titre, il est recommandé de diviser un support vidéo en autant de capsules qu'il y a de notions abordées. Cette durée de maximum trente minutes permet notamment de respecter les capacités de concentration journalières des sujets de cette recherche (12-14 ans) dont leurs périodes de vigilance sont d'une trentaine de minutes (FAPEO, 2008 ; Poulhalec, 2017).

2.4. Résultats possibles

Selon plusieurs études, nous devons nous attendre à différents résultats possibles quant à l'effet de l'utilisation du numérique sur les apprentissages. Selon Mayer (2005), il existe trois résultats possibles :

- **Pas d'apprentissage** : pas de savoir acquis. L'élève n'est pas capable de restituer la matière mais il est capable d'utiliser certains savoir-faire.
- **Apprentissage par cœur** : le savoir est morcelé. L'élève est capable de faire de la restitution d'informations mais ne sait pas les transférer.
- **Apprentissage significatif** : le savoir est intégré. L'élève est capable de restituer la matière et l'utiliser à bon escient.

Ces résultats peuvent être obtenus en fonction du type de comportement dans lequel l'apprenant se trouvait au moment de la prise en charge (Mayer, 2005). S'il présentait une activité plutôt comportementale, c'est-à-dire passive, et que l'élève a juste assisté aux apprentissages sans s'y investir, le système mis en place risque de ne pas avoir d'effet sur les apprentissages de l'élève. Si par contre, l'apprenant a développé une activité cognitive, qu'il s'est pleinement investi dans ses apprentissages et qu'il est devenu acteur de son savoir, le système mis en place peut donner lieu à des apprentissages concrets de la part de l'élève.

3. Le numérique au cours de sciences

À l'heure actuelle, il est difficile de trouver des études qui mettent en avant l'utilisation des capsules vidéo en tant que telles, dans le cadre de cours de sciences. Par contre, nous pouvons mettre en évidence plusieurs études qui ont mis au jour différentes facettes du numérique en enseignement dans le cadre du cours de sciences et qui ont marqué nos recherches.

Tout d'abord, prenons l'étude de Nikou et Economides (2016). Cette étude a travaillé sur l'impact de différents moyens d'évaluation sur la motivation et les performances d'étudiants de secondaire en physique : tests papier, tests sur ordinateur, tests sur téléphone portable. Les évaluations se présentaient sous forme de quiz, élaborés par le professeur du groupe classe, à propos de l'électromagnétisme. Ces quiz devaient être réalisés après les cours, sur le temps libre des élèves. Les résultats ont montré que tous les sujets avaient augmenté leurs performances après la mise en place du dispositif. Ils montrent également que la motivation a augmenté chez tous les sujets de l'étude. Des différences se sont fait ressentir au niveau du lien entre les performances attendues des sujets et leur motivation : il y avait donc bien des différences entre les sujets qui avaient de grands espoirs de performance et ceux qui avaient de plus faibles espoirs de performance. L'étude montre également qu'il n'y a pas de différence significative concernant la variable de genre.

Ensuite, de Marcos et ses associés (2010) ont mis en place une nouvelle application mobile pour l'auto-évaluation en sciences naturelles. Cette application permettait aux étudiants

de tester leurs connaissances et leurs compétences pour des thèmes spécifiques, via des questionnaires créés par leurs enseignants. Les chercheurs ont testé leur application sur deux groupes de sujets issus de l'enseignement secondaire et un groupe de l'enseignement universitaire. L'étude a montré une évolution positive de 7,11 % du groupe expérimental par rapport au groupe contrôle. De plus, des preuves statistiques montraient une évolution des performances pour trois des cinq modules testés. De manière générale, un score de 3,77/5 avait été obtenu pour l'échelle de satisfaction ce qui prouve que les sujets de l'étude étaient satisfaits du dispositif mis en place.

Puis, nous nous sommes penchés sur les technologies immersives utilisées dans le cadre du cours de sciences. Notre attention s'est portée sur cinq recherches : quatre d'entre elles parlent de réalité augmentée au service du cours de sciences et une de la réalité virtuelle. La réalité virtuelle est définie comme un domaine scientifique et technique qui utilise l'informatique et ses interfaces comportementales afin de créer un espace virtuel en activité (Sagnier et al., 2019). Elle permet une expérience sensori-motrice et cognitive dans un monde numérique qui peut être entièrement fictif ou simuler certaines facettes du monde réel (Fuchs, 2006). La réalité augmentée partage des bases communes avec la réalité virtuelle mais elle imbrique des éléments 3D dans la réalité afin de l'enrichir (Anastassova et al., 2007). Les études relatives à la **réalité augmentée** mettaient toutes en avant les apports de celle-ci dans des scénarii particuliers : l'animation d'éléments chimiques en 3D (Wan et al., 2018) ; les représentations microscopique, macroscopique et symbolique en chimie (Liu et al., 2023) ; l'étude du système solaire (Sahin & Yilmaz, 2020) et l'effet Doppler (Yu et al., 2023). Concernant la **réalité virtuelle**, Liu et al. (2020), ont développé une classe utilisant la réalité virtuelle pour l'apprentissage des sciences. Le local utilisé pour dispenser les leçons était équipé de deux tableaux blancs interactifs, d'une tablette contenant le programme d'enseignement avec l'ensemble des leçons ainsi que de dix espaces de travail composés chacun d'un ordinateur très performant, d'un casque de réalité virtuelle et de deux manettes. Toutes ces études ont montré un avantage en faveur du groupe expérimental et donc, des technologies immersives dans le cadre d'un cours de sciences.

Nous pouvons donc nous rendre compte qu'il y a un large choix de dispositifs numériques différents. Ceux-ci ont été imaginés et/ou implémentés par des chercheurs désireux d'utiliser les technologies digitales dans l'enseignement. Ces supports ont pour but de favoriser la motivation et l'engagement des élèves, afin d'augmenter leurs performances. C'est exactement dans cette optique-là que la présente recherche a été réalisée.

4. La remédiation et la différenciation

Pour enseigner, il s'agit d' « (...) amener **tous** les élèves à s'approprier des savoirs et à acquérir des compétences qui les rendent aptes à apprendre toute leur vie et à prendre une place active dans la vie économique, sociale et culturelle (...) » (extrait du décret Mission, 1997).

Par ces mots, il est clair que la remédiation fait partie intégrante du rôle de l'école. Il est d'ailleurs même très important ne pas externaliser structurellement le traitement des différences et donc, de ne pas l'organiser hors du groupe (Maulini & Mugnier, 2012). Cependant, en Fédération Wallonie Bruxelles, le redoublement reste pour beaucoup, la solution pour remédier aux difficultés rencontrées par les élèves plus faibles, au cours de leur scolarité (Floor, 2010). De plus, on stigmatise souvent les élèves en difficulté, tant et si bien que parfois, la remédiation, si remédiation il y a, n'engendre pas les résultats escomptés. Les effets sont d'ailleurs d'autant plus négatifs que l'enfant est stigmatisé par les adultes qui l'entourent (Floor, 2010). En d'autres mots, il est très difficile pour l'élève d'accorder du crédit à ses progrès. Floor (2010) insiste même sur le fait qu'il est deux fois plus difficile de réussir pour ce genre de public.

Il faut donc trouver des alternatives à ce qui se fait pour le moment dans les écoles. La différenciation pédagogique semble être une réponse à ce problème par son caractère flexible, temporaire et son adaptation aux besoins des élèves. Elle est également de la responsabilité de l'enseignant (Lafontaine, 2017). Il n'est donc plus question de diriger les élèves en difficulté vers des solutions payantes comme le coaching, l'école des devoirs ou les cours particuliers qui, en plus de désengager le professeur, posent des problèmes d'égalité pour les familles (Floor, 2010). C'est également en ce sens, que nous avons pensé cette recherche. Nous voulions donc mettre à disposition des élèves un moyen accessible et réfléchi afin de palier leurs difficultés, sans pour autant les stigmatiser et sans frais annexes.

Le professeur doit se sentir concerné et engagé auprès des élèves qui sont en difficulté dans ses classes. En effet, savoir enseigner est une dynamique dans le temps, dans les rapports aux autres et dans sa mise en place (Tiberghien & Malkoun, 2007). De plus, l'enjeu majeur de l'enseignement est le rapport entre l'organisation du travail par le professeur et la lutte contre l'échec scolaire (Maulini & Mugnier, 2012).

5. Les facteurs intrinsèques de réussite chez l'élève

Ce que les jeunes ressentent concernant l'école et la vision qu'ils ont de leurs propres résultats constituent, pour la plupart d'entre eux, une partie essentielle de leur vie quotidienne (Willms et al., 2009). Il est indispensable d'en tenir compte lors de la mise en place de pratiques pédagogiques. Nous avons donc sélectionné deux facteurs intrinsèques ayant un impact sur les

performances des élèves et qu'il semblait judicieux d'étudier dans le cadre de cette recherche : l'engagement et la motivation.

5.1. L'engagement

Nous avons choisi l'engagement comme facteur à étudier car, tout comme la motivation, c'est un prérequis nécessaire pour apprendre et qu'il peut être quantifié *a posteriori* (Guo et al., 2014). Selon Willms et al. (2009), les écoles ont un puissant effet sur l'engagement et les résultats des élèves. Ils mettent en évidence **trois dimensions** de l'engagement de l'élève (*Annexe 12*) : l'engagement social, l'engagement scolaire et l'engagement intellectuel. Ces trois dimensions sont interdépendantes et s'influencent l'une l'autre. Chaque dimension peut être profonde, modérée ou superficielle et l'engagement peut varier en fonction de la scolarité et de l'âge des élèves. Par exemple, l'engagement intellectuel diminue avec l'âge (62 % d'élèves engagés en primaire contre 30 % en secondaire). L'engagement scolaire diminue également au fil des années (91 % d'élèves engagés en primaire contre 58 % en secondaire) (Willms et al., 2009).

Les deux dimensions qui nous intéressent le plus dans notre travail sont l'engagement scolaire (implication dans la tâche scolaire) et l'engagement intellectuel (investissement émotionnel et cognitif dans les apprentissages). En effet, à travers notre pratique pédagogique, nous avons essayé d'impliquer davantage les élèves en difficultés dans leur tâche scolaire, y compris d'un point de vue cognitif. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur les caractéristiques et les résultats proposés par Willms et al. (2009) (*Annexe 13*) : la construction de connaissances, le temps d'apprentissage efficace, l'effort individuel des élèves, etc.

Déjà en 2009, Hattie affirmait que l'utilisation de l'ordinateur pouvait aider dans l'engagement et l'attitude positive face aux apprentissages et à l'école. Nous espérons donc que l'utilisation des capsules vidéo engendrera un engagement scolaire et intellectuel plus important de la part des élèves.

L'engagement de l'élève est également envisagé comme un résultat qui dépend de ce qui se passe à l'école (les notions vues en cours) et ce qui se passe à la maison (l'implication dans les actions de remédiation proposées) (Willms et al., 2009).

En ce qui concerne la mesure de cet engagement, « les traces ou données d'utilisation enregistrées automatiquement et les questionnaires auto rapportés (ce que les informateurs déclarent à propos de leur propre engagement) sont principalement utilisés pour évaluer l'engagement des étudiants » (Stéphane et al., 2022, p.4). Cependant, concernant l'engagement cognitif, affectif et social, les résultats ne peuvent être réellement utilisables que s'ils sont croisés avec des données issues de questionnaires et/ou d'entretiens (Stéphane et al., 2022).

Pour ce faire, dans le cadre de cette recherche, nous avons récolté les informations concernant l'engagement à la fois à l'aide des données fournies par la plateforme mais également par des questionnaires et entretiens.

5.2. La motivation

C'est un véritable défi pour la majorité des systèmes éducatifs de vouloir réduire le nombre d'étudiants qui manquent de motivation et dont les performances sont faibles (Nikou & Economides, 2018). Afin de cerner au mieux les enjeux liés à la motivation dans notre recherche, nous nous sommes basés sur plusieurs modèles.

Premièrement, nous nous sommes penchés sur la **théorie de l'autodétermination** (*Annexe 14*) de Ryan et Deci (2000) qui parle de la tendance inhérente de l'être humain d'être à la recherche de la nouveauté et des défis, à étendre et exercer ses capacités, à explorer et à apprendre. Il faudra cependant faire attention à cette motivation intrinsèque, car elle peut être facilement perturbée par des conditions non favorables. Parmi les conditions favorables, nous pouvons trouver le sentiment de compétence chez l'élève, mais aussi les feedbacks positifs sur les performances et le sentiment d'autonomie (Ryan & Deci, 2000).

Le second modèle exploité est celui de la **théorie cognitivo-affective des apprentissages avec les médias - CATLM** (Moreno & Mayer, 2007) (*Annexe 15*). Ce modèle consiste en des explications verbales et non verbales. Pour donner du sens aux apprentissages, l'étudiant doit tout d'abord, sélectionner les informations verbales et non verbales dont il a besoin pour les utiliser dans sa mémoire de travail. Ensuite, il organise toutes les représentations qu'il s'est faites en un modèle mental, pour les intégrer à ses connaissances antérieures. Dans un environnement interactif, ces processus cognitifs sont guidés par les compétences antérieures activées, ainsi que par les feedbacks produits par l'environnement.

Le troisième modèle utilisé est le **modèle intégratif de l'interaction multimédia – INTERACT** (Domagk et al., 2010) (*Annexe 16*). Ce modèle consiste en six principaux axes : l'environnement d'apprentissage, les activités comportementales, cognitives et métacognitives ; la motivation et les émotions ; les variables inhérentes à l'apprenant et le modèle mental de l'apprenant. Ces différents axes sont reliés par des boucles de feedbacks.

Il sera également intéressant de se pencher sur **l'autorégulation** des sujets de l'étude. En effet, comme le dit Cosnefroy (2010, p.5) : « l'apprentissage autorégulé se traduit par un fonctionnement autonome, le sujet trouvant en lui-même des ressources pour entrer dans le travail, résister aux distractions et adapter son fonctionnement en fonction des situations, en particulier lorsque des difficultés surviennent. »

Il nous semble donc important de questionner ce que les sujets ont mis en place à la maison pour rester motivés tout au long de la remédiation. Nous pourrions alors déterminer si les stratégies mises en place par les élèves étaient favorables ou non à l'apprentissage et ainsi identifier le fonctionnement cognitif des sujets interrogés. Cela nous permettra également de déterminer quelle régulation était mise en place par les sujets afin de rester motivés et impliqués dans la tâche.

5.3. L'entretien comme instrument de collecte de données

Comme le conseillaient Stéphane et ses collègues (2022), nous avons choisi de procéder à des entretiens avec certains sujets de notre panel. L'entretien est un instrument privilégié en recherche qualitative. En effet, selon Boutin (2006) et Mucchielli (2009) (cités par Baribeau & Royer, 2012), c'est une méthode de collecte d'informations qui se situe dans une interaction entre un intervieweur et un interviewé, en vue de partager un savoir expert et de dégager une compréhension du phénomène. L'entretien s'inscrit donc dans un processus d'investigation scientifique en utilisant un processus verbal, pour recueillir des informations en relation avec le but fixé. Selon Baribeau et Royer (2012), l'entretien individuel, plus que tout autre dispositif en recherche qualitative, permet de saisir, au travers de l'interaction entre l'informateur et le chercheur, le point de vue des individus, leur compréhension d'une expérience particulière et de leur vision du monde, en vue de les rendre explicites, de les comprendre en profondeur ou encore d'en apprendre davantage sur un objet donné.

Choix du type d'entretien

Parmi trois types d'entretiens présélectionnés (dirigé, semi-dirigé et libre) qui ont tous les trois des caractéristiques bien précises (*Annexe 17*) qui pouvaient nous être utiles dans le cadre de cette recherche, nous avons choisi celui qui servirait le mieux notre problématique de départ, ainsi que les contraintes temporelles et organisationnelles que nous allions rencontrer.

Comme le conseillait Imbert (2010), nous avons donc d'abord listé un certain nombre d'éléments qui nous semblaient primordiaux :

- **Le but de l'étude** : recueillir des informations concernant l'utilisation de capsules vidéo dans le cadre de la remédiation en sciences en deuxième secondaire.
- **Le cadre conceptuel** : une analyse qualitative et quantitative des résultats obtenus concernant l'utilisation des capsules vidéo dans la remédiation en sciences en deuxième secondaire.
- **La question de recherche** : y a-t-il une plus-value à l'utilisation de capsules vidéo dans la remédiation en sciences en deuxième année commune du secondaire ?

- **La procédure méthodologique** : partie qualitative de l'analyse des résultats.
- **Les ressources temporelles et personnelles** : des entretiens de maximum trente minutes avec un nombre limité de sujets (six sujets : trois qui présentent l'évolution la plus grande entre le pré-test et le post-test, ainsi que les trois qui présentent la plus faible évolution).

Après réflexion, l'entretien semi-directif semblait le plus adapté car il permettait d'avoir un maximum d'informations en un temps relativement réduit, tout en laissant place à nos sujets et aux informations complémentaires qu'ils désireraient donner (inférence modérée). Un entretien dirigé aurait aussi pu être pertinent et aurait permis de cibler les réponses attendues. Cependant, ce dernier type d'entretien ne favorise peut-être pas l'ouverture d'horizons face à la thématique étudiée et nous aurions pu donc passer à côté d'informations auxquelles nous n'avions pas pensé.

5.4. Questionnaire contextuel et d'attitude

Un questionnaire a également été proposé à l'attention des élèves. Il a permis de récolter des informations spécifiques et mesurables concernant les attitudes, les perceptions, les opinions et la fréquence de certaines activités.

Le cadre théorique de ce questionnaire est principalement basé sur les caractéristiques personnelles et sociales des élèves, leurs caractéristiques scolaires, ainsi que leurs acquis. Mais nous y trouvons également des questions sur des données plus contextuelles telles que le niveau d'étude des parents, le plaisir pour les sciences, le redoublement, etc.

Au vu de la taille de l'échantillon, nous avons réalisé un questionnaire fermé, ce qui nous a permis un traitement rapide des données. Nous avons été vigilant lors de la rédaction de ce questionnaire, notamment pour éviter les questions orientées, négatives, ambiguës ou encore les doubles questions. Une échelle de Likert a été choisie pour faciliter le traitement des données (Maisonneuve & Fournier, 2012).

QUESTION DE RECHERCHE ET HYPOTHÈSES

1. Question de recherche

Dans une société qui change, l'école doit s'adapter à de nouvelles réalités (Friesen, 2009). À l'heure où les enseignants se sentent de plus en plus écrasés par la charge administrative mais également doivent se réinventer au quotidien pour aider au mieux des publics de plus en plus hétérogènes (Zakhartchouk & Meirieu, 2021), il nous semblait essentiel de rechercher des moyens de venir en aide aux élèves en difficultés dans le temps scolaire imparti.

Dans la revue de la littérature, nous avons donc recherché des pratiques éducatives qui avaient déjà fait leurs preuves. Nous nous sommes intéressés aux travaux de Friesen (2009) qui mettent en évidence des grands axes à respecter pour rendre des pratiques efficaces. Pour cette recherche, c'est celui concernant la conception des apprentissages qui retiendra notre attention. En effet, selon Friesen (2009), il est important, en tant que pédagogue et enseignant, de réfléchir aux apprentissages et à la manière de les proposer aux apprenants. Nous voulions donc trouver une méthode d'enseignement qui permettait de toucher une grande audience, d'être réalisée partout et en tout temps, ainsi que de procurer des feedbacks immédiats (Dhawan, 2020). Nos recherches nous ont donc naturellement orientés vers l'utilisation du numérique. De plus, Hattie (2009), nous apprenait que l'utilisation de celui-ci pouvait avoir un effet positif sur les apprentissages des élèves car il permettait d'augmenter sensiblement l'engagement de ceux-ci.

Ensuite, nous avons réfléchi au support numérique qui permettrait d'aider à la remédiation des élèves en difficultés. Notre attention s'est portée sur la vidéo pédagogique qui est désignée comme un stimulateur de mémoire par Mayer (2010). En revanche, nous n'avons pu mettre en évidence des recherches concernant des vidéos pédagogiques dans le cadre du cours de sciences spécifiquement. Cependant, comme l'explique Peraya (2017), elles ont déjà fait leurs preuves dans d'autres domaines et notamment sur internet. Poellhuber (2017) précise qu'il n'est pas toujours facile de trouver des contenus qui collent à la réalité du public cible et donc, de plus en plus d'enseignants s'essayent à la création de leur propre contenu.

Sur la base des éléments soulevés précédemment, cette recherche se centre donc sur la question suivante :

« Y a-t-il une plus-value à l'utilisation de capsules vidéo dans la remédiation en sciences en deuxième année commune du secondaire ? »

2. Hypothèses de recherche

À partir de cette question de recherche, nous avons élaboré trois hypothèses afin de structurer notre travail.

Hypothèse 1 (H1) : suite à la mise en place du dispositif de remédiation, les résultats obtenus au post-test vont évoluer positivement par rapport à ceux du pré-test.

Hypothèse 2 (H2) : suite à la mise en place du dispositif de remédiation, les résultats obtenus au post-test dans le groupe expérimental vont évoluer plus positivement que dans le groupe contrôle par rapport à ceux du pré-test.

Hypothèse 3 (H3) : suite à la mise en place du dispositif de remédiation, les sujets du groupe expérimental se sentiront plus engagés et motivés dans leurs apprentissages en sciences.

MÉTHODOLOGIE

1. Public cible et design de recherche

Une étude quasi-expérimentale a été réalisée dans un centre scolaire de la Province de Liège en Belgique. L'échantillon de recherche a été sélectionné au sein d'une population de 263 élèves de deuxième année commune.

Après la passation d'un pré-test afin de vérifier les compétences initiales dans les matières sélectionnées, les 100 élèves présentant les performances les plus faibles ont été répartis aléatoirement entre le groupe contrôle (GC) et le groupe expérimental (GE). Pour des raisons éthiques, les 163 autres élèves ont été invités à intégrer un troisième groupe afin d'avoir également accès aux supports numériques de remédiation sans pour autant que des données soient récoltées dans le cadre de la recherche.

Les 100 sujets sélectionnés étaient âgés de douze à quatorze ans. Il y avait au total 46 filles et 54 garçons. Ils étaient répartis initialement comme suit :

	Population	Nombre de filles	Nombre de garçons
Groupe contrôle	N = 50	22	28
Groupe expérimental	N = 50	24	26
Total	N=100	46	54

Tableau 1: Échantillon de départ

Après la mise en place du dispositif, la passation des questionnaires et du post-test, seules les données de 28 sujets du groupe contrôle et 20 sujets du groupe expérimental ont pu être utilisées¹. L'échantillon effectif pour cette étude est donc le suivant :

	Groupe contrôle	Groupe expérimental
Population	N = 28	N = 20
Nombre de filles	13	12
Nombre de garçons	15	8
Nombre d'élèves à l'heure	25	17
Nombre d'élèves avancés	0	2
Nombre d'élèves en retard	3	1

Tableau 2: Échantillon effectif

¹ L'attrition est étudiée plus en détails dans la suite de ce travail.

Le groupe expérimental avaient accès au contenu des remédiations sous la forme de capsules vidéo, alors que le groupe contrôle les recevait uniquement sous forme de fiches. Le contenu était identique dans les deux groupes. Seule la manière de dispenser la matière variait d'un groupe à l'autre.

Au cours de l'expérimentation et après celle-ci, les sujets de l'étude ont été soumis à des questionnaires contextuels et d'attitude face aux sciences. Un post-test a également été administré.

Pour finir, des entretiens ont été menés auprès de certains sujets concernant leur motivation et leur engagement, mais également concernant leur perception du dispositif.

2. Dispositif de recherche

2.1. Mise en place du dispositif

Ce dispositif de recherche s'est déroulé en plusieurs étapes (les mêmes dans les différents groupes) présentées dans la figure suivante :

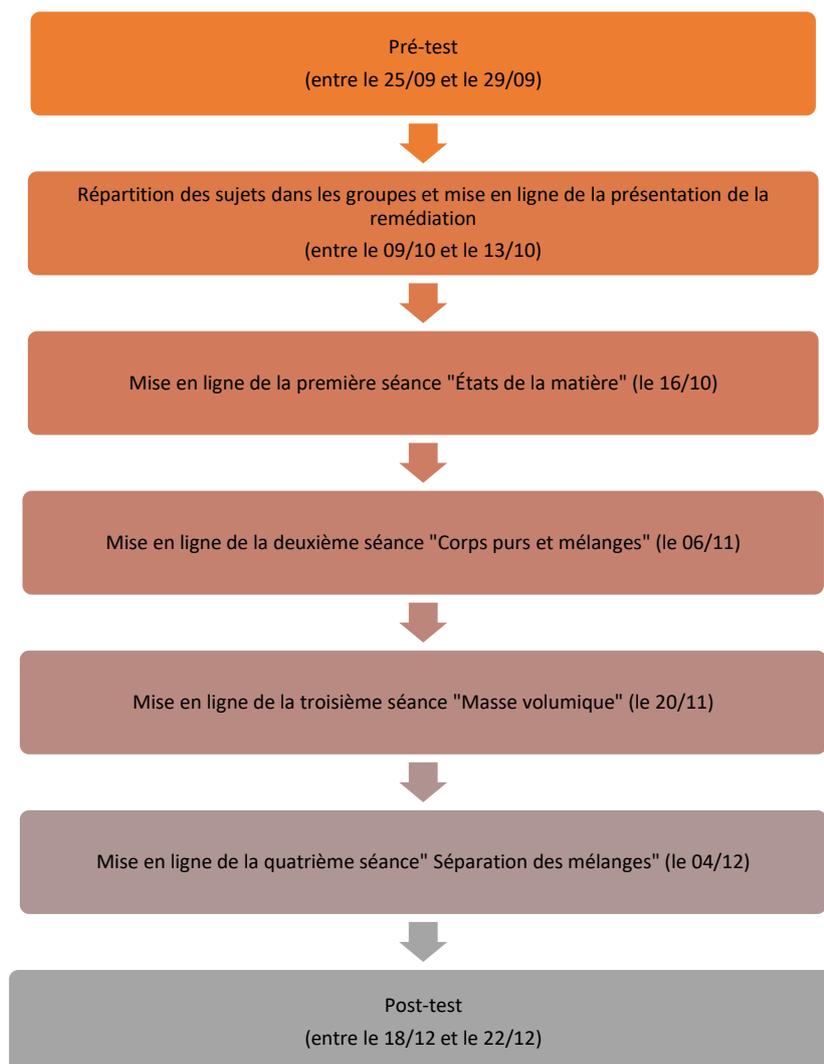


Figure 1: Étapes de la mise en place du dispositif dans le GE et le GC.

Comme le présente la *Figure 1*, l'expérimentation a duré treize semaines. Chaque séance avait une durée d'environ vingt-cinq minutes et pouvait être réalisée à domicile à la bonne convenance des sujets avant la passation du post-test. Lors de la mise en ligne de chacune des séances (*Figure 2*), les sujets du GC avaient accès à une fiche de remédiation et un lien vers les exercices en ligne. Les sujets du GE recevaient, en plus, la capsule vidéo explicative.



Figure 2 : Interfaces séance 1 GC (gauche) et GE (droite)

2.2. Choix des thèmes de remédiation

D'après les résultats aux CE1D de 2016 à 2021 publiés (*Annexe 18*) sur le site « Enseignement.be » (2023), les thèmes pour lesquels les élèves de deuxième année commune sont les moins performants sont majoritairement des thèmes de physique (l'énergie, les forces etc.). Cependant, certains d'entre eux ne sont abordés qu'en deuxième secondaire. Nous avons donc veillé à choisir des thèmes issus de la matière de physique vue en première secondaire pour les différentes séances de remédiation, à savoir :

- Séance 1 : les états de la matière,
- Séance 2 : les corps-purs et les mélanges,
- Séance 3 : la masse volumique,
- Séance 4 : la séparation des mélanges.

2.3. Supports de remédiation

Fiches de remédiation

Afin qu'une action soit également menée dans le groupe contrôle et que l'évolution des sujets ne soit pas simplement attribuée à la mise en place d'une remédiation en elle-même, mais bien à l'utilisation des capsules vidéo, des fiches de remédiation ont été créées. Ces dernières nous ont permis de proposer au groupe contrôle, une remédiation sur les mêmes thèmes que le groupe expérimental, mais sans l'intervention de capsules vidéo.

Ces fiches ont été créées par le chercheur et sont organisées comme suit :

- Une mise en situation de la vie de tous les jours ;
- Une question de recherche ;
- Des rappels théoriques et des explications complémentaires ;

- Un retour sur la mise en situation à la lumière des rappels théoriques ;
- Un rappel de la synthèse vue dans le livre « Les Experts 1 » utilisé en première secondaire.

Ces fiches ont été créées sur l'application Canva® et le contenu a été adapté sur la base du document Socle de compétences (FWB), le programme « Sciences – 1^e degré – 1A et 2^e commune » (D/2000/7362/012) ainsi que le livre « Les Experts 1 » utilisé en première année commune dans le centre scolaire choisi.

Capsules vidéo

Dans le groupe expérimental, la remédiation a donc été proposée avec en plus des capsules vidéo créées par le chercheur. Elles abordaient les thèmes mentionnés au point 2.2. Les sujets ont donc été amenés à visionner des capsules vidéo en autonomie et à réaliser les exercices sur cette matière.

Dans notre cas, il paraît évident qu'au vu de la précision du contenu à dispenser, cette recherche nécessitait un support « sur mesure » et qu'il est difficile de trouver un documentaire ou un film qui illustreraient parfaitement les thèmes souhaités. De plus, notre recherche s'adressant à un public classe précis, nous avons décidé de créer nos propres supports vidéo qui garantissaient ainsi une certaine qualité (Jaillet, 2014).

Ces capsules vidéo ont été élaborées avec comme support, les fiches de remédiation créées au préalable. Cela permettait d'avoir une uniformité entre les deux groupes concernant le contenu de la remédiation. Nous avons choisi de réaliser des capsules vidéo dans lesquelles l'intervention de l'enseignant est sonore (Jaillet, 2014). Le chercheur a donc posé sa voix sur la présentation grâce au logiciel « Stream ® » de la suite Office 365®.

Les vidéos réalisées durent entre neuf minutes et vingt-six secondes et douze minutes et dix-neuf secondes et sont au nombre de quatre. Comme conseillé par l'UQAM (2023), nous avons scindé la remédiation selon les notions à aborder et les vidéos durent environ dix minutes pour permettre de ne pas perdre l'attention des sujets de l'étude.

La réalisation de capsules vidéo pédagogiquement efficaces a demandé une application stricte de différents facteurs relevés dans la revue de la littérature. Nous avons donc essayé de respecter au maximum les principes de Mayer (2008) car les capsules n'ont pas pu être pré-testées au vu des contraintes temporelles et organisationnelles liées à cette recherche.

Exercices en ligne

Des exercices sous forme d'évaluations formatives ont ensuite été proposés en ligne pour mélanger les différentes notions au sein de chaque séance. Des correctifs ont également été mis

à disposition des sujets dès l'envoi de leurs exercices. Ces correctifs étaient accompagnés de feedbacks, afin que les sujets puissent auto-évaluer leur travail.

Les exercices proposés étaient variés afin de vérifier, à la fois, la maîtrise du vocabulaire utilisé, mais également la compréhension des concepts revus. Les exercices étaient sous différentes formes : des mots croisés, des questions à choix multiples avec une ou plusieurs réponses, des classements, des images à annoter, des textes à trous, des correspondances termes à termes ou mots/images, de la sélection d'images ... Ces questions étaient inspirées de différents supports de cours utilisés par le chercheur dans sa pratique professionnelle ou encore dans le livre « Les Experts 1 ».

2.4. La plateforme Smartschool®

Afin de faciliter l'accès aux supports de remédiation pour les sujets de l'étude, les actions ont été menées sur la plateforme Smartschool® utilisée par l'établissement scolaire dans lequel avait lieu la recherche.

Formation des groupes

Dès les résultats du pré-test connus, trois groupes ont été formés sur la plateforme : le groupe expérimental, le groupe contrôle et un groupe comprenant tous les élèves exclus de l'étude.

Il était préférable de former trois groupes distincts dans la plateforme afin d'éviter toute mauvaise manipulation qui aurait pu perturber le bon déroulement de la recherche : certains contenus peuvent être cachés et d'autres rendus publics en fonction du paramétrage choisi. Cela a permis également une gestion plus aisée de la recherche.

Paramétrage des groupes

Grâce à cette plateforme, il était également possible de paramétrer les groupes afin de limiter les biais de la recherche.

Un ensemble de paramètres sont mis à disposition des membres du personnel scolaire afin d'optimiser l'utilisation des groupes sur la plateforme. Certains de ces paramètres ont été utilisés pour la bonne conduite de la recherche :

- **Actualité du cours** : cet onglet a permis au chercheur de maintenir une certaine dynamique au sein des groupes ainsi que de tenir informés les sujets sur les échéances, la démarche à suivre pour accéder aux supports et les délais qu'impose la recherche.
- **Documents** : cet onglet a permis au chercheur de mettre les différents documents à la disposition des sujets de l'étude en temps voulu en les incluant dans l'onglet parcours.

- **Exercices** : cet onglet a permis au chercheur de mettre les exercices liés aux différents contenus à disposition des sujets, de choisir le support le plus adapté ainsi que de suivre l'avancement de la remédiation sujet par sujet. Le module BookWidget® mis à disposition dans cet onglet a permis de proposer différents types d'exercices aux sujets (mots croisés, association ...).
- **Parcours** : cet onglet a permis au chercheur de centraliser les informations pour les élèves et les guider dans la remédiation. Il a également permis de suivre les statistiques de chacun des sujets de la recherche ainsi que la fréquentation des différents supports mis en ligne et l'implication de chacun des sujets.

Paramètres non utilisés

Certains paramètres n'ont pas été mis à disposition des sujets pour éviter des biais supplémentaires.

- **Devoirs** : cet onglet risquait d'augmenter l'anxiété des sujets les plus faibles. En effet, dans notre culture scolaire, le terme « devoir » est souvent attribué à un exercice évalué.
- **Collaborer** : cet onglet aurait permis aux élèves de collaborer entre eux ce qui aurait ajouté une variable supplémentaire sur laquelle nous n'avions pas de contrôle.
- **Membres du groupe** : cet onglet aurait permis aux sujets d'aller vérifier la liste des membres du groupe et aurait pu entraîner des échanges qui auraient perturbé le bon déroulement de la recherche. En effet, les sujets auraient pu se rendre compte de l'existence du groupe contrôle et s'échanger les supports et les informations.
- **Forum** : cet onglet aurait présenté le même biais que celui de l'onglet « collaborer ».

Aide supplémentaire

La plateforme ayant été implémentée au début de l'année scolaire au sein du centre scolaire, certains élèves se sont sentis démunis face à l'utilisation de celle-ci. Donc, en plus de l'activité menée par le référent numérique en début d'année, ainsi que les cours d'informatique, un tutoriel a été envoyé au début de la mise en place du dispositif. Ainsi nous rentrons dans le principe de « pré-entraînement » selon Mayer (2008).

3. Organisation des séances de remédiation

3.1. Présentation de la remédiation

Une fois les élèves ajoutés aux différents groupes, une actualité a été publiée pour les élèves afin de les prévenir des modalités de la mise en place de la remédiation (*Figure 3*).

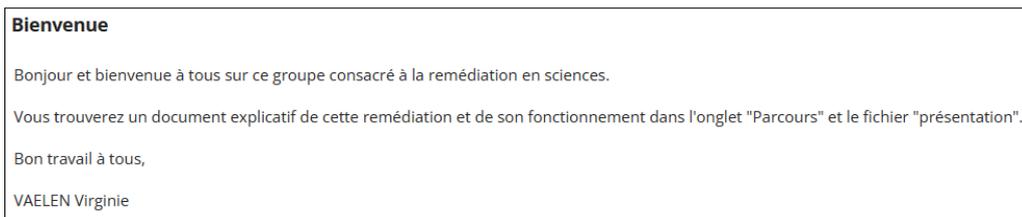


Figure 3: Actualité de présentation

3.2. Création d'un parcours personnalisé pour chaque séance

Afin de guider au mieux les élèves durant leur remédiation, un « parcours » (Figure 4) personnalisé pour chaque séance a été créé au préalable.

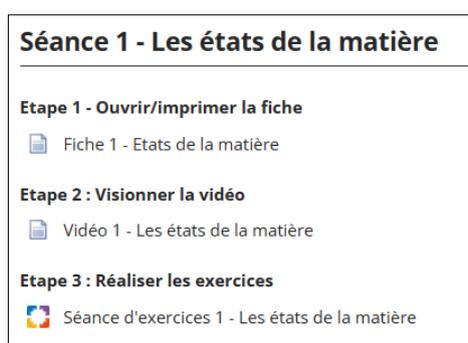


Figure 4: Parcours de la première séance dans le groupe expérimental

3.3. Mise en ligne de la séance

Tout en suivant le planning, les différentes séances de remédiation ont été mises en ligne. Seul l'onglet « parcours » était accessible aux élèves afin de les aider au mieux dans la remédiation (Figure 5).



Figure 5: Présentation de l'onglet parcours à la fin de la remédiation

4. Les outils de récolte de données

4.1. Pré-test et post-test

Afin de mesurer l'ampleur de l'effet de l'action menée avec les capsules vidéo dans le cadre de la remédiation en sciences, un pré-test et un post-test ont été proposés aux sujets de la

recherche. Ces tests nous permettent une analyse statistique détaillée et donc une interprétation plus précise des données récoltées.

Les questions de ces pré-tests et post-tests sont principalement inspirées des épreuves certificatives externes (CE1D) des neuf dernières années (de 2014 à 2023). Elles visent uniquement la matière de physique vue en première année. Cela permet, d'une part, de vérifier les acquis des élèves et d'autre part, de ne pas les mettre inutilement en difficulté face à de la matière non vue de deuxième secondaire. En effet, le pré-test a été proposé en septembre, soit au début de la deuxième année commune pour les sujets de l'étude.

4.2. Informations Smarstchool®

Grâce à l'onglet « Parcours », nous avons pu nous assurer que les sujets avaient bien téléchargé les différents supports (*Figure 6*).

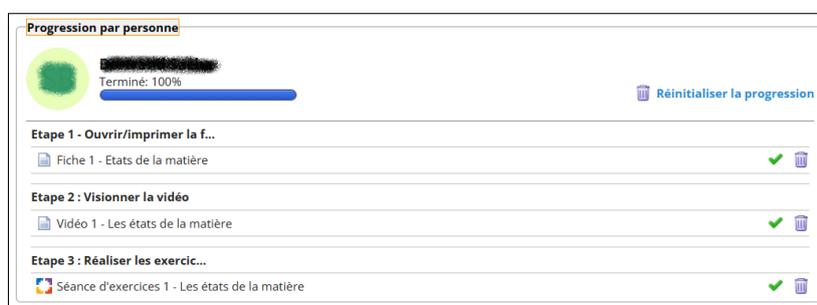


Figure 6: Suivi personnalisé de la progression des sujets

De plus, une fois les exercices réalisés, un formulaire était envoyé au chercheur (*Figure 7*). Nous avons donc pu vérifier que les sujets avaient bien réalisé les exercices.



<input type="checkbox"/>	Nom	Date de début
<input type="checkbox"/>	 Les états de la matière	14 déc. 2023, 22:02
<input type="checkbox"/>	 Corps purs et mélanges	17 déc. 2023, 14:04
<input type="checkbox"/>	 La masse volumique	17 déc. 2023, 14:34
<input type="checkbox"/>	 La séparation des mélanges	17 déc. 2023, 15:01

Figure 7: Formulaire Bookwidget par sujet

4.3. Questionnaires

Les questionnaires contextuels ont été élaborés sur la base des questionnaires PISA 2015 (OCDE, 2016) dont le thème majeur était la culture scientifique. Ces questionnaires nous ont notamment permis de vérifier que l'évolution des performances ne pouvait pas être expliquée par un autre facteur que la remédiation en elle-même.

Cependant, il faudra garder en mémoire que, bien que nous ayons essayé de limiter au maximum les biais, les sujets de l'études pourraient ne pas comprendre les questions de manière assez fine. Leurs réponses pourraient donc être peu représentatives de la réalité. Il est également possible que, n'ayant pas l'habitude de compléter ce genre de questionnaires, certains se lassent de l'exercice qui leur est imposé et donc, choisissent en grande partie les réponses aux extrémités de l'échelle de Likert (choix des extrêmes). Il ne faut pas négliger non plus que ce genre de questionnaire est auto-rapporté et donc que les émotions des élèves colorent leurs réponses (Lafontaine, 2017).

Questionnaire contextuel

Dans un premier temps, nous avons sélectionné des items liés aux variables contextuelles que nous voulions étudier. Nous avons donc choisi le niveau d'éducation des parents (ST005 - MISCED et ST007 - FISCED), l'origine migratoire (ST019 - IMMIG), le redoublement (ST127 - REPEAT), le diplôme souhaité (ST111), l'anxiété scolaire (ST118 - GFOFFAIL), la motivation (ST119), le climat disciplinaire (ST097 - DISCLIMA), la stimulation du professeur (ST098 - STIMSC), le soutien de l'enseignant (ST100 - TEACHSUP), les feedbacks de l'enseignant (ST104 - PERFEED) et l'instruction adaptée (ST107 - ADINST). Pour les réponses, nous avons choisi une échelle de Likert à quatre propositions afin de limiter le biais de tendance centrale (Lafontaine, 2017).

Questionnaires d'attitude

Ensuite, nous avons sélectionné des items liés aux variables attitudinales que nous voulions étudier. Nous avons donc choisi l'intérêt pour les sciences (ST094 - JOYSCIE), la motivation instrumentale à apprendre les sciences (ST113 - INSTSCIE) et les activités scientifiques (ST146 - SCIEACT). Pour les réponses, nous avons également choisi une échelle de Likert à quatre propositions afin de limiter le biais de tendance centrale (Lafontaine, 2017)

4.4. Entretiens semi-directifs

Après avoir arrêté notre choix sur l'entretien semi-directif, nous avons préparé notre guide d'entretien (*Annexe 19*) selon la méthode indiquée par Anodon et Van der Maren (1997). Nous avons d'abord réfléchi aux types de questions. Nous nous sommes tournés vers des questions ouvertes à développement et des questions factuelles d'opinion, afin d'avoir une certaine quantité d'informations et pouvoir saisir au mieux le ressenti de l'informateur. Nous avons ensuite appliqué la méthode de l'entonnoir, à savoir : partir de questions plus générales pour aller vers des questions plus particulières. Nous avons abordé les thèmes de l'engagement, la motivation et la remédiation.

Nous avons gardé à l'esprit durant les entretiens que nous nous trouvions dans le cadre d'une conversation informelle entre deux personnes sans ce rapport hiérarchique de l'enseignant et de l'élève. Ces entretiens étaient donc des moments privilégiés de partage et d'écoute entre le chercheur et son informateur. Une relation de confiance s'est établie afin que le chercheur puisse, en s'appuyant sur son guide d'entretien, récolter les informations désirées (Imbert, 2010).

Une fois les informations récoltées auprès des différents sujets, les entretiens ont été retranscrits et soumis à une analyse thématique (Paillé & Muchielli, 2012).

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Cette présentation sera scindée en deux pôles :

- Analyse quantitative :

Cette recherche vise à expliquer les liens entre les variables étudiées (augmentation de la performance et utilisation des capsules vidéo).

- Analyse qualitative :

Cette partie de la recherche vise à comprendre et à permettre une analyse plus fine des résultats (Paillé & Muchielli, 2012). Nous avons utilisé les données recueillies lors des entretiens semi dirigés, notamment concernant l'engagement et la motivation mais également des questionnaires administrés.

1. Méthode et instruments

1.1. Outils statistiques et traitement des données

Afin de réaliser notre traitement statistique des données numériques récoltées, nous avons utilisé, d'une part, le **programme Excel®** afin de faciliter le classement de ces données. Il nous a permis également d'effectuer des traitements statistiques de base comme les moyennes, les variances et les écart-types utiles pour calculer les ampleurs de l'effet.

Excel® nous a permis également d'effectuer des T. de Student pour échantillons indépendants afin de comparer les résultats des deux groupes de notre étude.

D'autre part, nous avons utilisé **Psychométrica®**. Ce dernier est spécialement conçu pour l'analyse de données en sciences sociales. Il nous a permis de calculer l'ampleur de l'effet dans notre groupe contrôle et dans notre groupe expérimental tout en tenant compte notamment de l'attrition.

Concernant les questionnaires contextuels et d'attitude nous avons décidé d'utiliser le programme Excel® afin de réaliser des statistiques de réponses basées sur des pourcentages,

des proportions. Nous avons élaboré des graphiques pour rendre les résultats plus accessibles et plus faciles à analyser. Ensuite, nous avons utilisé **JAMOVI®** afin de réaliser des régressions linéaires, des T de Student pour échantillons appariés et des analyses de fidélité. Cela nous a permis de mettre en lien statistiquement les différentes variables des questionnaires avec les performances des élèves. Il nous a également permis de vérifier que les échelles utilisées dans les questionnaires étaient fiables et mesuraient donc bien ce que nous désirerions mettre en avant.

Concernant les entretiens, nous avons utilisé **l'analyse thématique**. C'est une méthode d'analyse qui consiste à procéder systématiquement au repérage, au regroupement et à l'examen des thèmes abordés dans les retranscriptions d'entretiens. Elle nous a permis de réduire le nombre de données mais également de les structurer (Paillé & Mucchielli, 2012). Dans notre étude, l'analyse thématique a donc pour but d'apporter le plus d'informations pertinentes possible, en lien avec le sujet qui nous occupe et de créer une vue d'ensemble des lignes directrices du phénomène étudié d'un point de vue qualitatif. Elle constitue donc un dispositif efficace pour développer une analyse descriptive au sein de notre recherche (Paillé & Mucchielli, 2021).

1.2. Interprétation des résultats

Le **T. de Student** (*t*-test) est un modèle probabiliste de statistique qui permet de comparer les moyennes de deux groupes. Il va nous permettre de savoir si nous rejetons notre hypothèse nulle (H_0) ou non ($H_0 : \mu_{\text{mesure 1}} - \mu_{\text{mesure 2}} \neq 0$). Dans le cadre de nos résultats, si $p < 0.05$, alors nous rejetons H_0 , si par contre, $p > 0.05$, alors nous tolérons notre H_0 (Manfei et al., 2017).

L'**oméga de McDonald** (ω) a été utilisé. C'est un coefficient qui permet, grâce à l'analyse factorielle à un facteur commun, d'estimer mathématiquement la fidélité (ρ^2). L' ω de McDonald a été préféré à l' α de Cronbach. À ce sujet, Béland et al. (2017) avancent trois arguments en faveur de l' ω de McDonald : des conditions d'utilisation plus souples, une estimation de la fidélité plus cohérente avec la population grâce à l'analyse « ω si l'item est retiré » ainsi qu'une cohérence plus importante entre la définition de la fidélité et le résultat de l'estimation car l' ω de McDonald n'est jamais négatif à la différence de l' α de Cronbach. Ce coefficient varie de 0 à +1. Plus il s'approche de 1 et plus les items sont fidèles au thème étudié. Et inversement, plus le coefficient est proche de zéro et moins les items permettent une mesure fidèle du thème.

L'**ampleur de l'effet** est une méthode de calcul qui sort de la logique de la significativité et qui s'intéresse à l'importance de la taille de l'effet (Bourque et al., 2009). Si

sa valeur est négative, c'est que le groupe contrôle a retiré un plus grand bénéfice de l'action en place que le groupe expérimental, tandis qu'une valeur positive, signifierait l'inverse.

Le **coefficient de détermination** (R^2) est indicateur qui permet d'évaluer la qualité d'une régression linéaire (Nagelkerke, 1991). Il est compris entre 0 et 1. Zéro signifie qu'il n'y a aucun lien entre les variables et le score (un seul score prédit). Un signifie qu'il y a une prédiction parfaite.

Avec notre échantillon, nous ne pouvons pas tirer de solides conclusions. En effet, notre nombre de sujets étant relativement restreint, il faut être prudent lors de l'analyse des résultats.

2. Analyse quantitative

Comme susmentionné, l'analyse quantitative va permettre de faire des liens entre plusieurs variables. Les variables étudiées ici seront les performances des élèves et l'utilisation des capsules vidéo pour des activités de remédiation. Pour ce faire, nous avons réalisé un traitement statistique des données numériques récoltées ainsi que de celles des questionnaires contextuels et d'attitude.

2.1. Test de fidélité des questionnaires

Questionnaires cognitifs

Pour commencer, nous avons testé la fidélité des différents items contenus dans les questionnaires cognitifs. Nous nous sommes inspirés de questions des CE1D de 2014 à 2023 ainsi que des mises en situations proposées dans des manuels scolaires.

Thèmes	Global	États de la matière	Corps purs et mélanges	Masse volumique	Séparation des mélanges
ω de McDonald	0,575	0,458	0,557	0,400	0,0405
Items à retirer	/	/	/	Item2 ($\omega = 0,489$)	

Tableau 3 : test de fiabilité des tests cognitifs

À l'analyse du *Tableau 3*, nous nous rendons compte que les tests cognitifs utilisés en guise de pré-test et de post-test ne sont pas réellement fiables. En effet, l' ω de McDonald est relativement faible. Il est même quasi nul pour le thème sur « la séparation des mélanges ». Nous pouvons donc en déduire que l'échelle de ces questionnaires n'est que faiblement

cohérente. En revanche, suite à l'analyse par item, un seul d'entre eux pourrait être retiré afin de faire augmenter l' ω : l'item 2 de l'échelle sur la masse volumique.

Questionnaires contextuels et d'attitude

Ensuite, nous avons testé la fidélité des différentes échelles utilisées dans les questionnaires contextuels et d'attitude. Nous sommes basés sur les échelles proposées avant la mise en place du dispositif à proprement parler. Et bien que nous ayons utilisé des items pour d'autres échelles, nous avons sélectionné dix variables qui, selon nous, sont les plus représentatives : « ADINST » ($\omega = 0,676$), « DISCILMA » ($\omega = 0,798$), « GFOFFAIL » ($\omega = 0,792$), « INSTSCIE » ($\omega = 0,906$), « JOYSCIE » ($\omega = 0,882$), « MOTIV » ($\omega = 0,794$), « PERFEED » ($\omega = 0,789$), « SCIACT » ($\omega = 0,837$), « STIMSC » ($\omega = 0,699$) et « TEACHSUP » ($\omega = 0,854$). Nous pouvons observer que l'ensemble des échelles semblent adéquates à la mesure des thèmes sélectionnés. En effet, tous les ω de McDonald sont relativement élevés ce qui signifie que les échelles sont fiables.

Ensuite, nous avons analysé l' ω de McDonald pour les différents items présents dans les questionnaires (*Annexe 20*). Nous pouvons observer que tous les items choisis pour chaque échelle mesurent bien la variable demandée. Aucun d'entre eux ne permet d'impacter nettement la valeur du coefficient ω s'il était retiré. En effet, ils présentent tous une saturation quasi identique au facteur commun par échelle (Béland et al., 2017).

2.2.Évolution des résultats

Ensuite, nous avons analysé de manière générale l'évolution de la performance des sujets de l'étude entre le pré-test et le post-test.

Groupe expérimental

ID élèves	Pré-test (%)	Post-test (%)	Différence (%)
20110	18,92	25,71	6,80
20117	8,11	37,14	29,03
20205	16,22	31,43	15,21
20213	18,92	48,57	29,65
20318	21,62	65,71	44,09
20319	10,81	34,29	23,47
20504	16,22	47,14	30,93
20505	13,51	45,71	32,20
20703	18,92	45,71	26,80
20709	27,03	45,71	18,69

20719	5,41	42,86	37,45
20805	21,62	51,43	29,81
20817	5,41	31,43	26,02
21010	8,11	42,86	34,75
21103	27,03	48,57	21,54
21216	10,81	8,57	-2,24
21303	5,41	35,71	30,31
21305	13,51	38,57	25,06
21308	5,41	31,43	26,02
21312	24,32	50,00	25,68

Tableau 4 : Évolution des résultats entre le pré-test et le post-test du groupe expérimental

Dans le *Tableau 4*, nous pouvons observer que de manière générale, les performances des sujets du groupe expérimental ont évolué positivement ($\mu = +25,93\%$) entre le pré-test et le post-test. Cette évolution positive varie entre 6,80 % (sujet E20110) et 44,09 % (sujet E20318). Nous pouvons donc dire que la remédiation sous forme de capsule vidéo a permis, de manière générale, aux sujets du groupe expérimental, d'augmenter leurs performances. Celle-ci a donc été efficace. Cependant, un sujet (E21216) a régressé entre le pré-test et post-test avec une évolution négative de 2,24 %.

	Moyenne	Ecart-type	F test	t test	p
Pré-test	14,86	7,31	0,38	-8,20	$< 0,001 (< .05)$
Post-test	40,43	11,86			

Tableau 5 : t-test des moyennes entre le pré et le post-test dans le GE

Le *Tableau 5*, nous montre que la différence est bien significative entre les moyennes au pré-test et celles au post-test.

Groupe contrôle

ID élèves	Pré-test (%)	Post-test (%)	Différence (%)
10106	16,22	30,00	13,78
10203	24,32	41,43	17,10
10216	16,22	45,71	29,50
10301	24,32	45,71	21,39
10311	24,32	57,14	32,82

10313	24,32	65,71	41,39
10314	24,32	37,14	12,82
10316	18,92	51,43	32,51
10320	21,62	44,29	22,66
10322	27,03	42,86	15,83
10411	18,92	40,00	21,08
10413	24,32	52,86	28,53
10510	24,32	35,71	11,39
10516	13,51	37,14	23,63
10517	27,03	40,00	12,97
10702	5,41	21,43	16,02
10715	13,51	31,43	17,92
10716	27,03	45,71	18,69
10801	27,03	41,43	14,40
10809	18,92	54,29	35,37
10810	8,11	20,00	11,89
10815	13,51	40,00	26,49
11017	21,62	54,29	32,66
11101	21,62	34,29	12,66
11107	13,51	45,71	32,20
11115	13,51	7,14	-6,37
11217	10,81	44,29	33,47
11314	18,92	51,43	32,51

Tableau 6 : Évolution des résultats entre le pré-test et le post-test du groupe contrôle

Dans le *Tableau 6*, nous pouvons observer que de manière générale, les performances des sujets du groupe contrôle ont évolué positivement ($\mu = +21,98\%$) entre le pré-test et le post-test. Cette évolution positive varie entre $11,39\%$ (sujet E10510) et $41,39\%$ (sujet E10313). Nous pouvons donc dire que la remédiation a permis, de manière générale, aux sujets du groupe contrôle, d'augmenter leurs performances. Celle-ci a donc été efficace. En revanche, un sujet (E11115) a, comme dans le groupe expérimental, régressé entre le pré-test et post-test avec une évolution négative de $6,37\%$.

	Moyenne	Ecart-type	F test	t test	p
Pré-test	19,42	6,08	0,25	-8,55	<0,001 (<.05)
Post-test	41,01	11,94			

Tableau 7 : t-test des moyennes entre le pré et le post-test dans le GC

Le Tableau 7 nous montre que la différence est bien significative entre les moyennes au pré-test et celles au post-test.

2.3.Résultats au pré-test

Ensuite, nous avons testé l'équivalence du groupe contrôle et du groupe expérimental au pré-test (Tableau 8), les moyennes des groupes ont été comparées de manière globale, mais également pour chaque sous-partie.

	N	Moyenne	Ecart-type	F test	t test	p
Résultats globaux						
Groupe expérimental	20	14,86	7,31	1,43	-2,33	0,01 (<.05)
Groupe contrôle	28	19,40	6,11			
États de la matière						
Groupe expérimental	20	22,69	12,84	0,75	-1,76	0,04 (<.05)
Groupe contrôle	28	29,95	14,85			
Corps purs et mélanges						
Groupe expérimental	20	12,50	13,65	1,12	-0,23	0,41 (>.05)
Groupe contrôle	28	13,39	12,90			
Masse volumique						
Groupe expérimental	20	8,00	13,61	0,78	-1,29	0,10 (>.05)
Groupe contrôle	28	13,57	15,45			
Séparation des mélanges						
Groupe expérimental	20	8,57	13,43	0,85	-1,38	0,09 (>.05)
Groupe contrôle	28	14,29	14,55			

Tableau 8: t-test au pré-test

Il ressort de l'étude que les moyennes des groupes aux résultats globaux ($t = -2,33$; $p = 0,01 < 0,05$) et concernant les « états de la matière » ($t = -1,76$; $p = 0,04 < 0,05$), ne sont pas équivalentes car leur différence est significative. En revanche, pour les parties sur les « corps purs et mélanges » ($t = -0,23$; $p = 0,41 > 0,05$), la « masse volumique » ($t = -1,29$; $p = 0,10 >$

0.05) et « la séparation des mélanges » ($t = -1,38$; $p = 0,09 > 0,05$), les moyennes sont équivalentes car leur différence est non significative.

2.4. Résultats au post-test

Ensuite, pour pouvoir comparer les résultats au pré-test et au post-test de manière globale mais également par thème, nous avons utilisé sur Psychométrie®, la formule de calcul de l'ampleur de l'effet pour les différences de moyennes de groupes venant d'échantillon de taille différente ayant été soumis à un pré-test et un post-test.

Résultats globaux

	N	Pré-test		Post-test	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
GE	20	14,86	7,31	40,43	11,86
GC	28	19,40	6,11	41,38	12,14
Effect Size d_{ppc2} sensu Morris (2008) = 0,532					

Tableau 9: Ampleur de l'effet entre le pré-test et post-test.

L'effet global de la remédiation est de à 0,532. Cet effet est donc considéré comme moyen ([0.5 ; 0.8]) selon l'interprétation de Cohen (1988) et se trouve dans la zone des effets désirés ([0.4 ; 1.0]) en sciences de l'éducation, selon Hattie (2009). On peut donc dire que l'utilisation des capsules vidéo dans le cadre d'une remédiation est plus efficace que l'utilisation de fiches seules dans le cadre d'un cours de sciences en deuxième année commune du secondaire.

Résultats pour « États de la matière »

	N	Pré-test		Post-test	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
GE	20	22,69	12,84	33,18	12,61
GC	28	29,95	14,85	33,44	16,79
Effect Size d_{ppc2} sensu Morris (2008) = 0,49					

Tableau 10: Ampleur de l'effet de la partie « états de la matière » entre le pré-test et post-test.

L'effet pour cette partie de la remédiation est de à 0,49. Cet effet est donc considéré comme petit ([0.2 ; 0.5]) selon l'interprétation de Cohen (1988) et se trouve dans la zone des effets désirés ([0.4 ; 1.0]) en sciences de l'éducation, selon Hattie (2009). On peut donc dire que l'utilisation des capsules vidéo dans le cadre d'une remédiation concernant les états de la matière est plus efficace que l'utilisation de fiches seules.

Résultats pour « Corps purs et mélanges »

	N	Pré-test		Post-test	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
GE	20	12,50	13,65	66,36	20,67
GC	28	13,39	12,90	67,05	20,72
Effect Size d_{ppc2} sensu Morris (2008) = 0,015					

Tableau 11: Ampleur de l'effet de la partie « corps purs et mélanges » entre le pré-test et post-test.

L'effet pour cette partie de la remédiation est de à 0,015. Il n'y a donc pas d'effet ([0.0 ; 0.2]) selon l'interprétation de Cohen (1988) et il se trouve dans la zone des effets développementaux ([0.0 ; 0.2]) en sciences de l'éducation, selon Hattie (2009). On peut donc dire que l'utilisation des capsules vidéo dans le cadre d'une remédiation concernant les états de la matière n'est pas plus efficace que l'utilisation de fiches seules.

Résultats pour « Masse volumique »

	N	Pré-test		Post-test	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
GE	20	8	13,61	6	11,42
GC	28	13,57	15,45	3,57	9,51
Effect Size d_{ppc2} sensu Morris (2008) = 0,535					

Tableau 12: Ampleur de l'effet de la partie « masse volumique » entre le pré-test et post-test.

L'effet pour cette partie de la remédiation est de à 0,535. Cet effet est donc considéré comme moyen ([0.5 ; 0.8]) selon l'interprétation de Cohen (1988) et se trouve dans la zone des effets désirés ([0.4 ; 1.0]) en sciences de l'éducation, selon Hattie (2009). On peut donc dire que l'utilisation des capsules vidéo dans le cadre d'une remédiation concernant la masse volumique est plus efficace que l'utilisation de fiches seules, en tout cas, elle a permis aux sujets du GE de moins régresser que ceux du GC. En effet, il semblerait que la remédiation n'ait pas réellement porté ses fruits pour cette partie du dispositif. Les performances sont plus faibles au post-test qu'au pré-test. Les compétences des sujets n'ont donc pas évolué positivement, malgré la remédiation.

Résultats pour « Séparation des mélanges »

	N	Pré-test		Post-test	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
GE	20	8,57	13,43	36,25	21,03
GC	28	14,29	14,55	40,63	25,60
Effect Size d_{ppc2} sensu Morris (2008) = 0,093					

Tableau 13: Ampleur de l'effet de la partie « séparation des mélanges » entre le pré-test et post-test.

L'effet pour cette partie de la remédiation est de à 0,093. Il n'y a donc pas d'effet ([0.0 ; 0.2]) selon l'interprétation de Cohen (1988) et il se trouve dans la zone des effets développementaux ([0.0 ; 0.2]) en sciences de l'éducation, selon Hattie (2009). On peut donc dire que l'utilisation des capsules vidéo dans le cadre d'une remédiation concernant la séparation des mélanges n'est pas plus efficace que l'utilisation de fiches.

2.5. Questionnaires contextuels et d'attitude

Dans le questionnaire contextuel et d'attitude, nous avons mis en avant différentes variables qui nous semblaient importantes. En effet, nous pensons que celles-ci peuvent apporter des informations supplémentaires pour la compréhension des analyses statistiques réalisées sur la base des pré et post-tests.

Régressions linéaires

Pour dix variables, nous avons réalisé des régressions linéaires afin de vérifier si certaines de celles-ci pouvaient expliquer, au moins partiellement, les résultats obtenus sous contrôle de l'appartenance au groupe expérimental ou au groupe contrôle. Les variables sont les suivantes : « ADINST », « DISCILMA », « GFOFFAIL », « INSTSCIE », « JOYSCIE », « MOTIV », « PERFEED », « SCIACT », « STIMSC » et « TEACHSUP ».

En ce qui concerne les résultats globaux, 36 % ($R^2 = 0,360$) de la variabilité entre les résultats sont expliqués par l'ensemble des variables sélectionnées au test de fidélité. Mais dans l'ensemble, aucun de ces prédicteurs n'est significatif. En revanche, lorsque nous nous penchons sur chacune des variables séparément, nous pouvons observer que la variable « STIMSC » ($p = 0,004$) et la variable « TEACHSUP » ($p = 0,006$) sont significatives. La première explique à elle seule, 20,1 % ($R^2 = 0,201$) de la variabilité des résultats tandis que l'autre en explique 18 % ($R^2 = 0,180$).

En ce qui concerne « les états de la matière », les dix variables expliquent 32 % ($R^2 = 0,320$) de la variabilité des résultats. Deux de ces variables sont significatives : « JOYSCIE » ($p = 0,016$) et « INSTSCIE » ($p = 0,040$). Ensemble, elles expliquent 14,8 % ($R^2 = 0,148$) des différences entre résultats.

Pour ce qui est des « corps purs et mélanges », les différentes variables expliquent 42,6 % ($R^2 = 0,426$) de la variance des résultats obtenus. Aucune des variables n'est significative dans l'ensemble. Mais lorsque nous étudions celles-ci séparément, nous pouvons observer que les variables « MOTIV » ($p = 0,005$), « STIMSC » ($p = 0,011$) et « TEACHSUP » ($p < 0,001$) sont significatives. Ensemble, elles expliquent 33,7 % ($R^2 = 0,337$) de la variabilité entre les

résultats. La variable « TEACHSUP » explique à elle seule 22,5 % de cette variabilité ($R^2 = 0,225$).

La variance entre les résultats concernant « la masse volumique » est expliquée à 35,6 % ($R^2 = 0,356$) par les différentes variables. Dans l'ensemble, la variable « MOTIV » est presque significative ($p = 0,053$). Quand elle est étudiée seule, elle explique 21,5 % ($R^2 = 0,215$) de la variabilité des résultats.

Pour finir, aucune variable n'est significative dans le modèle créé pour la partie sur « la séparation des mélanges ». De plus, les variables n'expliquent que 18,5 % de la variance des résultats ($R^2 = 0,185$).

Proportions et pourcentages

Pour les autres variables étudiées, nous avons décidé de présenter les résultats sous forme de graphiques présentant les pourcentages de réponses des sujets.

Pour commencer, nous avons analysé le **niveau de scolarité des parents** (*Annexe 21*). Nous pouvons observer que les sujets du groupe expérimental ont majoritairement des parents qui ont un diplôme du supérieur de type court (hautes-écoles) ou un niveau de fin de secondaire (CESS). Tandis que les parents des sujets du groupe contrôle semblent avoir majoritairement une éducation de type long (universitaire) ou un diplôme de fin d'étude secondaire (CESS).

En ce qui concerne **l'origine migratoire**, elle est fort semblable entre les deux groupes. En effet, dans le groupe expérimental, 90 % des sujets sont belges contre 89 % dans le groupe contrôle. Nous pouvons également mettre en évidence que la majorité des parents des sujets de la recherche sont également nés en Belgique (82,5 % dans le GE et 87,5 % dans le GC).

Pour finir, nous avons étudié les **attentes éducationnelles** des sujets (*Annexe 22*). Nous pouvons voir que les sujets des deux groupes aspirent majoritairement à des études supérieures qu'elles soient de type court (hautes-écoles) ou de type long (universitaire ou doctorat). En effet, 90 % des sujets du groupe expérimental et 85,7 % des sujets du groupes contrôle aspirent à l'obtention d'un diplôme d'études supérieures.

2.6.Évolution de l'attitude face aux sciences dans le groupe expérimental

Pour finir cette analyse quantitative, nous avons décidé de comparer l'attitude face aux sciences du groupe expérimental avant la remédiation sous forme de capsules vidéo et après celle-ci. En effet, nous voulions déterminer si cette modalité de remédiation permettait une évolution positive de cette attitude face aux sciences de la part des sujets de l'étude.

Il faut cependant analyser les résultats avec précaution car, dans l'établissement où sont scolarisés les sujets de l'étude, il est possible de choisir de nouvelles activités complémentaires

(comme les sciences) entre la première et la deuxième secondaire. Les groupes classes sont donc entièrement remaniés en deuxième secondaire. D'autres variables rentrent donc également en ligne de compte : le choix de l'option complémentaire sciences (deux heures d'expériences supplémentaires), de nouveaux groupes classes et le changement de professeur. Celles-ci peuvent donc également avoir un impact sur l'évolution de l'attitude des sujets face aux sciences.

Intérêt pour les sciences « INTSCIE »

Concernant l'intérêt face au sciences (*Annexe 23*), nous pouvons constater que l'engouement pour les sciences a tendance à diminuer chez les sujets du groupe expérimental. En effet, 63 % déclarent avoir un intérêt certain pour les sciences avant la remédiation contre seulement 55 % après la mise en place de la remédiation.

D'un point de vue statistique, la différence pour cette variable « JOYSCIE » est non significative ($t= 0,181$; $p= 0,858$ ($>.05$)). La différence n'est donc pas significative entre ces deux moyennes.

Motivation instrumentale à apprendre les sciences « INSTSCIE »

Quand nous étudions les sciences pour l'avenir des sujets (*Annexe 24*), 68,8 % des sujets du groupe expérimental déclarent être d'accord voire tout à fait d'accord avec le fait que leurs compétences scientifiques les aideront dans leur avenir. Ce chiffre reste stable après la mise en place de la remédiation puisque 70 % des sujets font les mêmes déclarations lors du second questionnaire.

D'un point de vue statistique, la différence pour cette variable « INSTSCIE » est non significative ($t= -0,194$; $p= 0,848$ ($>.05$)). La différence n'est donc pas significative entre ces deux moyennes.

Activités scientifiques « SCIACT »

Pour finir, nous avons étudié les activités scientifiques des sujets (*Annexe 25*). 91,3 % déclarent, avant la remédiation, ne pas s'intéresser aux sciences au quotidien contre 85 % après la remédiation. Ce qui est relativement surprenant quand on lie ces résultats avec ceux de la variable précédente. En effet, alors que 70 % des sujets se rendent compte de l'importance que vont avoir leurs compétences en sciences pour leur avenir, au quotidien, ils ne semblent pourtant pas s'y investir.

D'un point de vue statistique, la différence pour cette variable « SCIACT » est significative ($t= 2,48$; $p= 0,025$ ($>.05$)). La différence est donc significative entre ces deux moyennes.

3. Analyse qualitative

L'analyse qualitative des données nous permet d'attribuer un sens aux données dans l'optique de répondre plus précisément au but et à la question de recherche.

En d'autres mots, nous avons identifié les liens qui existent entre les résultats obtenus de manière quantitative et les informations fournies par les entretiens menés. Cela permettra également d'anticiper d'éventuels changements à réaliser dans la démarche pour une utilisation ultérieure. Les sujets ont pu nous parler librement de leur ressenti concernant le système mis en plus place mais également de leur engagement de leur motivation face à la tâche. Cette partie de notre recherche présente très probablement un certain nombre de biais comme la sensibilité du chercheur, les liens qui unissent les informateurs et le chercheur qui est aussi enseignant dans l'établissement de l'étude ainsi que les contraintes temporelles et personnelles.

3.1.Choix des sujets

Pour réaliser cette partie de l'analyse, nous avons sélectionné des sujets du groupe expérimental en fonction de leur différence de performance entre le pré-test et le post-test. Nous avons choisi les trois sujets qui avaient la plus faible évolution et les trois sujets qui avaient la meilleure évolution. Les sujets choisis sont les suivants : E21216 (évolution de -2,24 %), E20110 (évolution de +6,80 %), E20205 (évolution de +15,21 %), E21010 (évolution de +34,75 %), E20719 (évolution de +37,45 %) et E20318 (évolution de +44,09 %). Ce choix permet, selon nous, d'avoir des avis plus contrastés ainsi que des profils de sujets assez différents et donc, des stratégies de travail différentes.

Dans un souci de lisibilité de la suite des résultats, les trois sujets présentant les évolutions les plus faibles seront accompagnés d'une « ↓ » et les trois sujets présentant les évolutions les plus importantes une « ↑ ».

3.2.Analyse par thème

Les entretiens étaient divisés en plusieurs thèmes (*Annexe 26*) afin de coller le plus possible avec les besoins de cette recherche. Nous nous sommes donc penchés sur l'engagement, la motivation et la remédiation en elle-même.

L'engagement

Dans un premier temps, nous avons interrogé les sujets à propos de leur engagement face au travail. Nous avons mis en évidence deux types d'engagement : l'engagement intellectuel (cognitif et affectif) et l'engagement social. Le premier est vu comme « un investissement émotionnel et cognitif sérieux dans l'apprentissage » alors que le deuxième est « une participation significative à la vie scolaire » (Willms et al., 2009, p.42)

Commençons par **l'engagement intellectuel**. Nous avons demandé aux élèves s'ils aimaient l'école afin de connaître leur émotion face à l'obligation scolaire. Les sujets ont donné des réponses mitigées. En effet, E21216↓ et E20318↑ déclarent ne pas aimer l'école. E20719↑ et E21010↑ déclarent aimer l'école. Tandis que E20110↓ et E20205↓ déclarent que cela dépend de leur humeur et de leurs envies du jour.

« Heu non.[...] Non, j'aime pas. [...] Ben les professeurs, on doit les écouter et tout et ça me saoule. » (E21216↓)

« Ça dépend des jours. [...] Heu des cours, et de l'envie. » (E20110↓)

Ensuite, nous avons abordé le sujet de l'intérêt pour l'école. Dans l'ensemble, les six sujets voient les bienfaits que peut leur prodiguer l'école tant d'un point de vue scolaire que personnel. Dans ce sens, E21010↑ va même jusqu'à parler de l'apprentissage de la socialisation qui peut être fait grâce à la vie en communauté qu'impose l'école.

« L'anglais pour quand on part en vacances et tout. [...] Les maths quand on devra faire des factures et tout. Le français pour bien parler. » (E21216↓)

« Ben, ça va prendre. Ben c'est pour apprendre, me créer des amis. Enfin ça fait réfléchir. » (E21010↑)

Pour finir, de manière générale, les sujets se sont sentis plus engagés dans le cours de sciences grâce à la remédiation, car cela leur a permis de revoir la matière de première année afin de se remémorer les détails ainsi que préparer le CE1D.

« Oui [...] Puisque vous parlez de matière de première et tout ça. Et ben ça a pu, j'ai pu me remettre en tête. » (E21216↓)

« Ben ça m'a donné plus envie d'étudier et bah ça m'a beaucoup aidé pour réviser et pour savoir plein de choses. » (E21010↑)

En ce qui concerne **l'engagement social**, nous avons d'abord demandé aux élèves s'ils se sentaient bien dans leur établissement scolaire. À l'unanimité, ils ont dit qu'ils aimaient leur école. Ensuite, nous avons abordé le sujet des retards et des absences. Bien qu'ils aient tous répondu qu'ils étaient là la majorité du temps, E20205↓ a reconnu qu'il lui arrivait parfois d'accuser quelques minutes de retard le matin, lorsqu'il dépendait des transports de commun. E21216↓ et E21010↑ ont également déclaré qu'il était possible qu'ils soient parfois absents pour cause de maladie.

« Heu. Juste une fois parce que j'avais, heu j'avais loupé, fin, y avait la grève des bus et [...] Heu, une fois parce que j'ai loupé mon bus. [...] Et donc j'ai dû attendre le prochain. » (E20205↓)

« Non je suis tout le temps à l'heure et quasi tout le temps-là par contre quand je suis malade ou truc comme ça. » (E21216↓)

Le cercle social et le soutien des pairs ont également été abordés au cours des entretiens car l'engagement social comprend également les amitiés ainsi que le sentiment d'appartenance (Willms et al., 2009). Cinq des six sujets déclarent avoir des amis à l'école et E20110↓ décrit brièvement son cercle social.

« Heu, je reste tout le temps avec les mêmes personnes. Ben on est habituées à rester ensemble. [...] Y a une qui me suit depuis le primaire et les autres j'ai appris, je les ai rencontrées ici. » (E20110↓)

En ce qui concerne le soutien par les pairs, seul E20205↓ ne se sent pas soutenu par son groupe d'amis. Les autres vantent les mérites de leur groupe social.

« Ben, elles [ses copines] m'aident. Par exemple, quand je dis, j'ai des difficultés en math. Donc je sais que bien si j'ai des difficultés je peux demander, si je comprends pas. » (E20719↑)

« Dès qu'on a un problème on le dit et on essaye toujours de trouver des solutions ensemble. [...] Pour que la personne aille mieux. » (E20110↓)

Pour finir, les sujets semblent ne pas avoir beaucoup discuté de la remédiation avec leurs pairs. Seul E21010↑ parle d'entraide lors de la mise en place du dispositif.

« Heu ben, pour savoir si ils avaient bien compris ou s'ils avaient pas de difficulté. Oui. » (E21010↑)

La motivation

À travers les entretiens, nous avons ensuite voulu en savoir plus sur la motivation des sujets. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur plusieurs facteurs qui peuvent influencer la motivation et que nous pourrions donc mettre en lien, afin d'en tirer des conclusions.

Pour commencer, nous avons posé des questions en lien avec **l'autodétermination** et **l'autorégulation de la motivation** (Ryan & Deci, 2000). Les sujets ont déclaré majoritairement qu'ils aimaient les défis et la nouveauté. Seul E20719↑ a précisé qu'il préférerait « rester dans sa bulle de confort ».

« Les défis ça dépend pour quoi et la nouveauté ben oui. [...] Ouais, plutôt des défis sportifs. » (E21216↓).

« Oui [...] Ben au basket, par exemple, quand on donne un défi de faire, de mettre certains shots ou quoi. Ça j'aime bien. [..] [le fait de rencontrer de nouvelles personnes] oui » (E20318↑)

De manière générale, les sujets interrogés se sentent compétents en sciences à l'exception de E21216↓. E20719↑ précise tout de même que malgré qu'il se sente compétent, il appréhende le CE1D de sciences.

« Heu, non [...] Ben, je comprends pas grand-chose. [...] Non, j'ai des difficultés pour quasi tout. » (E21216↓)

« Oui. Les bases oui je les ai. Enfin après j'ai pas trop de difficultés en sciences [...] Ben, je l'appréhende quand même parce qu'on dit toujours que le CE1D de sciences est plus dur que les autres. Donc oui je l'appréhende. Mais c'est pas ça qui me fait le plus peur. » (E20719↑)

Malgré tout, les sujets pensent que la remédiation les a rendus plus compétents. Seul E21010↑ signale que, comme la remédiation ne portait que sur des sujets déjà vus, il qualifierait plutôt la remédiation de « révisions ».

« Ben la matière par exemple y avait une matière que j'avais pas très bien compris en première bah là j'ai pu l'améliorer. » (E20318↑)

« Ben non. Ben c'est un peu des récapitulatifs de ce qu'on a appris. » (E21010↑)

En revanche, pour E20318↑ et E21216↓ la remédiation ne les a pas aidés à être plus autonomes dans leur travail car ils ont travaillé à la dernière minute. De son côté, E21010↑ estime que la remédiation lui a fait découvrir d'autres sentiments à l'égard de son cours de sciences.

« Non [...] Ben en fait je les faisais toujours à la dernière minute. » (E20318↑)

« Ben, j'ai eu pas les mêmes sentiments. Je me sentais plus concentré. » (E21010↑)

En ce qui concerne les feedbacks, les élèves ont trouvé à l'unanimité qu'ils avaient été efficaces. En effet, ces derniers leur ont permis de comprendre leurs erreurs et de s'améliorer.

« Ouais, c'était bien car ça permet de comprendre ses erreurs. » (E21216↓)

Nous avons ensuite abordé la notion de **motivation scolaire** à proprement parler. Les sujets semblent mettre différentes techniques en place pour rester motivés au quotidien dans la tâche scolaire. E20205↓ est plutôt fataliste. E20110↓ compte sur ses amis. E20318↑ prend de l'avance dans son travail. E21216↓ pense à la possibilité de redoubler son année. E20719↑ alterne entre la motivation pour des matières qu'il aime bien et les rappels de sa maman pour le reste. E21010↑ tente de rester un maximum concentré sur le travail.

« Heu, ben. Je me dis que c'est, je me dis que c'est juste un jour comme les autres et que j'aurais bientôt fin. Que j'aurais bientôt fini, que le temps il avance, que y revient pas en arrière. » (E20205↓)

« Ben, j'ai pas trop le choix. [...] Ben je dois le faire sinon je risque de doubler. » (E21216↓)

« Ben, des fois je suis pas fort motivée donc enfin ça dépend les matières. [...] Ben je demande à maman. » (E20719↑)

En ce qui concerne des facteurs extérieurs de motivation, seul E20719↑ semble être assez autonome et ne pas avoir besoin d'aide extérieure. Les autres sujets s'en remettent à leurs parents pour les garder motivés.

« Ben, heu, y a quelques matières où bien j'aime bien étudier mais sinon, bien par exemple comme français, bien heu. J'ai pas trop envie d'étudier donc papa et maman y me disent tu dois quand même étudier. Donc je monte dans ma chambre et j'étudie. » (E20205↓)

« Ben en fait des fois, enfin, j'ai, enfin, si si j'étudie mais il y a des fois où j'étudie pas parce que il y a par exemple y a trop d'interros et s'il y a tout qui se mélange. Et je n'ai pas forcément tout étudié [...] Quand on a une grosse interro en maths et qu'on a interro en EDM, une interro en sciences, heu compliqué d'étudier tout. » (E20719↑)

Durant la mise en place du dispositif, des relances (actualités, mails, messages) ont régulièrement été envoyées aux sujets de l'étude afin de les aider à ne pas perdre de vue le travail à fournir. Hormis E20110↓ qui ne se servait que des échéances pour se tenir à jour, les autres ont apprécié recevoir ces relances pour les maintenir dans le travail.

« Oui bah ça aussi ça me forçait aussi à les faire. De plus, parce que vous renvoyez des mails donc il fallait qu'on le fasse. » (E20719↑)

Dans la suite de l'entretien, nous nous sommes basés sur le **modèle CATLM** (Moreno & Mayer, 2007, *Annexe 15*). Nous avons interrogé leurs habitudes concernant le numérique. Nous avons appris que seul E20318↑ n'utilisait pas beaucoup les réseaux sociaux et les applications numériques. E21010↑ avoue même être « bien accro ».

« Oui [...] TikTok, Snapchat, Insta. » (E21216↓)

En général, les sujets regardent des vidéos pour se distraire ou pour acquérir de nouvelles compétences. E20110↓ préfère lire des articles sur internet et E21010↑ utilise le numérique pour communiquer avec ses amis.

« Heu non, pas spécialement. [...] Ben je discute avec mes copains. Je regarde des vidéos, des trucs comme ça. » (E21010↑)

« Ouais des fois, je regarde des vidéos qui expliquent ben la vie de Martin Luther King ou des trucs comme ça. » (E21216↓)

Nous avons ensuite abordé l'avantage qu'offrait la remédiation à être proposée en ligne sur une plateforme. E20719↑ et E21010↑ déclarent apprécier cette modalité car ils pouvaient réaliser leur remédiation dans un environnement choisi et E20205↓ aussi car la remédiation pouvait se faire à tout moment. Cependant, E20318↑, E20110↓ et E21216↓ semblent plus intéressés par l'utilisation d'un smartphone ou d'une tablette que par la modalité numérique qu'offre la plateforme.

« Oui, ben, fin, non c'est pareil. Pour moi je me sentais plus à l'aise de le faire à la maison. Puisque j'étais à la maison, il y avait pas enfin voilà, je me mettais pas un coup de stress à l'école parce que bien d'avoir fini à temps, de faire si fin. Je suis plus à l'aise à la maison. » (E20719↑)

« Parce que j'avais l'impression que c'était pas vraiment pour le travail. » (E20318↑)

Pour finir, nous avons pris le prisme du **modèle INTERACT** (Domagk et al., 2010, *Annexe 16*) pour poser les dernières questions concernant la motivation. Seuls trois sujets ont répondu explicitement à la question concernant l'implication dans le travail. E20719↑ et E20318↑ travaillent et cela semble porter ses fruits. En revanche, E21010↑ avoue bâcler son travail.

« Ben, mmh. Ouais mais je suis souvent quelqu'un qui me dit je connais, je connais mais le jour j bien ... » (E21010↑)

« Non non. Je fais tout le temps tout à l'avance. [...] J'aime pas quand c'est tout désordonné. » (E20719↑)

Ensuite, nous nous sommes demandé si les sujets avaient parfois recours aux apprentissages par le multimédia et si cela leur convenait. E20205↓ et E20110↓ ont besoin des modalités numériques et classiques d'apprentissage. En effet, en fonction des contenus, ils affectionnent une modalité plutôt que l'autre. E20318↑ et E21216↓ préfèrent apprendre via le multimédia. E20719↑ préfère les apprentissages classiques car il trouve qu'il est déjà beaucoup sur son téléphone en temps normal.

« Après, notre génération, ben y a plus que ça. [...] Mais je trouve pas plus spécialement ça obligé que ce soit sous un réseau ou un truc comme ça. » (E21010↑)

« Mmm. Ben les professeurs expliquent, fin, c'est des êtres humains donc ils expliquent à leur manière donc y a quelques professeurs, quelques matières que les professeurs expliquent et que je comprends et que sur la tablette ou sur l'ordinateur, bien je ne comprends pas. Et ça peut arriver que sur l'ordinateur je comprenne mieux que, que, ... » (E20205↓)

Dans un cadre scolaire, les sujets de l'étude ne semblent pas tous être logés à la même enseigne quand il s'agit de l'utilisation des plateformes. En effet, E20205↓, E20110↓ et E21216↓ déclarent que la plateforme Classroom® était utilisée en première année pour partager les correctifs et le journal de classe, et également pour la remise en ordre. Par contre, E20318↑ et E20719↑, déclarent que Smartschool® est seulement utilisé par quelques enseignants.

« Heu, je pense que c'est la première fois qu'on nous demandait d'autant utiliser la plateforme. [...] Heu, et ben. Heu, l'année passée, ils nous disaient souvent d'étudier sur Classroom pour les correctifs. [...] Deux, trois fois pendant l'année. Mais cette année, je pense que, à part la remédiation, j'ai pas dû utiliser la plateforme pour les corrigés. » (E20205↓)

« Non. Classroom, on l'a presque jamais utilisée. À part, si, c'était en dessin quand on devait envoyer nos dessins. [...] Smartschool, non, on l'a pas tellement utilisé. Justement, ah si juste pour les remédiations de sciences. [...] Ha oui, ou alors ils envoient les correctifs des interros ... [...]... qu'on corrige mais sinon ils envoient pas spécialement des devoirs sur Smartschool. » (E20719↑)

Cependant, les élèves ne se sentaient pas particulièrement motivés par l'utilisation de la plateforme dans le cadre de la remédiation. Seul E20719↑ déclare avoir été motivé car il pouvait le faire à la maison. Les autres avis sont plus nuancés.

« Je me sentais plus à l'aise avec les feuilles mais après quand j'ai su comment on faisait ben j'étais plus à l'aise avec le téléphone via, vu qu'on était à la maison. » (E20719↑)

« Non mais ça me permet de plus me concentrer. » (E21010↑)

La remédiation

Les entretiens ont également permis de récolter des informations concernant la remédiation à proprement parler et donc, le **dispositif** entièrement pensé pour cette recherche.

Dans l'ensemble les sujets disposaient tous du **matériel** adéquat à la maison et d'un accès à internet pour pouvoir réaliser la remédiation.

« Ben, je le faisais sur mon téléphone et j'avais ma tablette à côté [...]. »
(E20719↑)

« Avec un, le PC de maman. » (E21010↑)

En général, tous les sujets s'accordent sur le fait que les **échéances** de deux semaines avaient une durée adéquate. Ils pensent d'ailleurs que si les échéances avaient été plus longues, il aurait été compliqué de garder le rythme.

« J'pense que c'était bien. Je pense que c'était pas trop et pas, pas, pas assez. »
(E20205↓)

« Ben c'était bien parce que ça permettait quand même d'avoir du temps et pas avoir l'impression d'être bombardé. » (E20318↑)

Concernant les **supports** à proprement parler, seuls deux sujets ont pris la peine de regarder la **vidéo de présentation** (E20205↓ et E20719↑) ce qui leur a permis de comprendre, selon eux, le sens du dispositif et de savoir anticiper le travail attendu.

« Et donc ça t'a permis de savoir ce que, qui t'attendait ? » (Chercheuse) -
« Heu, oui oui. » (E20205)

« Est-ce que ça t'a permis d'organiser ton travail et de savoir ce qui t'attendait ? » (Chercheuse) - « Oui. Bien, oui quand même. » (E20719)

Selon les déclarations des élèves, les **fiches et vidéos** étaient des supports « agréables » (E21216↓) et accessibles (E20318↑, E20719↑ et E21010↑). Malgré tout, E20110↓ a préféré les fiches pour travailler même s'il a regardé les vidéos comme il était demandé.

« D'entendre et de pouvoir pas forcément toujours regarder l'écran. »
(E20318↑)

« Heu, j'ai trouvé que c'était bien expliqué. » (E21010↑)

« C'était sympa puisqu'il y avait des couleurs et à l'école y a pas souvent et il y avait beaucoup d'images. » (E20318↑)

Les sujets ont tout de même relevé qu'ils trouvaient les exercices plus compliqués notamment les mots-croisés. E21216↓ a, lui, trouvé que les **exercices** étaient « biens ».

« Après les mots croisés, je me souviens dans les remédiations, il y a des mots, certains mots que je trouvais pas. [...] Oui. Et c'était assez dur je trouvais les mots croisés. Les mots qu'on demandait. Moi j'allais souvent sur Google ou je sais pas pour demander car j'comprenais pas forcément. » (E20719↑)

« Je les ai trouvés un petit peu durs. Donc à certains moments bah je suis allé revoir et voilà. » (E21010↑)

Ensuite, de manière générale, les sujets ont suivi le **parcours** qui était indiqué.

« Non j'ai d'abord regardé les fiches [et les vidéos] pour me remettre tout en tête et après j'ai fait les exercices. » (E21216↓)

« On faisait d'abord une fois les fiches, puis les exercices. Et si on ne savait pas on on retournait voir les fiches. » (E20110↓)

En ce qui concerne l'utilisation de la plateforme, quatre sujets (E21010↑, E20205↓, E20719↑ et E20110↓) ont trouvé son utilisation facile malgré un petit tâtonnement au début. Malgré ces difficultés, seul E20205↓ a regardé le **tutoriel** concernant la prise en main de la plateforme. E20318↑ n'a quant à lui rencontré aucun problème.

« Heu. Monsieur [nom du professeur] quand on allait en informatique nous a un peu expliqué, aidé à le faire. Puis heu après, heu un ami m'a montré comment accéder aux exercices, aux vidéos et aux fiches et là j'ai réussi. [...] Et un ami m'a montré comment faire donc c'était facile. » (E20205↓)

« Puisque je comprends pas totalement enfin c'était difficile pour Smartschool d'avoir, d'aller dans, le, il fallait aller dans le navigateur [...] J'avais pas compris tout de suite du coup c'est mon papa qui m'a aidé mais [...] Ben justement non au début puisque c'était une nouvelle application. Puisque l'année dernière on avait Classroom. Donc après si, je je j'ai suivi. Mais juste au début je savais pas comment on faisait. » (E20719↑)

En ce qui concerne la **communication** durant la mise en place du dispositif, les élèves ont apprécié l'utilisation des actualités pour maintenir le lien. Seul E20318↑ déclare avoir également apprécié les messages envoyés, car il les trouvait plus complets. En revanche, E21010↑ aurait préféré parler directement avec le chercheur, si il avait rencontré des problèmes lors de la remédiation.

« Ben je trouvais que ça visait enfin au moins comme ça je savais ce que je faisais. » (E20318↑)

« Heu, bien j'ai trouvé ça bien et voilà. [...] Bien parce que, fin, c'est bien expliqué et j'ai trouvé ça intéressant dans le sens bien qu'il faut bien observer et bien comprendre. » (E21010↑)

« Non pas spécialement. J'aurais plutôt été vous trouver pour vous demander. » (E20719↑)

Ensuite, E21010↑ déclare qu'il estime ne pas avoir reçu les **informations** suffisamment tôt que pour pouvoir faire correctement la remédiation. Il a senti certains camarades de classe perdus à certains moments.

« En fait c'est que notre titulaire ne l'a pas parlé tout de suite. Et ben j'ai pas trouvé qu'elle nous l'avait bien expliqué parce que c'est plus ou moins au fur et à mesure que les élèves comprenaient et qui communiquaient et qui disaient ce qu'on devait faire et tout ça. Et bah par exemple le jour avant de de notre bilan, on va dire, et bien y avait plein de gens qui ne l'avaient pas fait parce qu'ils avaient pas compris parce qu'on nous avait mal expliqué. » (E21010↑)

Pour finir, E20719↑ a proposé une piste d'amélioration en suggérant d'utiliser plus de questions de CE1D dans la partie réservée aux exercices.

« Non. Ah si ! Moi je pensais que vous alliez plutôt expliquer des trucs via sciences, sciences quoi heu pour les exercices [questions type CE1D]. » (E20719↑)

4. Attrition

Au cours de cette recherche, nous avons constaté une grande attrition. Nous avons donc voulu nous pencher sur les causes de celle-ci ainsi que sur son origine.

4.1. Approche quantitative

Parmi, une population de 263 élèves de deuxième année commune du secondaire dans le centre scolaire choisi, le pré-test a été soumis à 250 élèves. En effet, treize élèves étaient absents au moment de la passation du premier questionnaire cognitif.

Ensuite, nous avons sélectionné les 100 élèves qui présentaient les résultats les plus faibles au pré-test en veillant à exclure d'office les deux classes dans lesquelles enseigne le chercheur. Ensuite, nous les avons répartis aléatoirement entre le groupe contrôle et le groupe expérimental.

Lors de la passation du post-test, quatre sujets du groupe contrôle étaient absents et sept dans le groupe expérimental.

Ensuite, lors de la vérification sur la plateforme de la fréquentation des différents parcours par les sujets, nous avons comptabilisé 18 sujets du groupe contrôle et 23 sujets du groupe expérimental qui n'avaient réalisé aucune séance de remédiation.

Nous avons donc 28 sujets dans le groupe contrôle et 20 dans le groupe expérimental dont nous pouvions utiliser les résultats pour cette étude.

4.2.Approche qualitative

Afin de mieux comprendre ce degré d'attrition, nous avons mené des entretiens auprès de trois sujets du groupe expérimental (*Annexe 27*) qui n'avaient pas réalisé la remédiation et ce, pour les quatre séances (*Figure 8*).



Figure 8 : Exemple de parcours de l'un des trois sujets exclus de la recherche

Comme pour l'analyse qualitative des résultats de la recherche, nous avons utilisé l'analyse thématique de nos entretiens (*Annexe 28*). Il est important de préciser que les entretiens ont eu lieu plusieurs semaines après le post-test. Nous avons pu remarquer que le sujet E21218 avait entre-temps tenté de réaliser les exercices de la remédiation, sans pour autant renvoyer son formulaire.

Du point de vue de **l'engagement intellectuel**, les sujets E21218 et E21016 déclarent ne pas aimer l'école. Mais de manière générale, ces sujets déclarent que même s'ils ne sont pas adeptes de l'obligation scolaire, ils en reconnaissent l'intérêt pour leur futur. E20219 lui, apprécie l'école et trouve également un intérêt aux matières principales.

« J'aime pas mais ça va me servir quoi. [...] Ben pour un métier plus tard. [...] Et les études derrière. » (E21016)

« Français : pour apprendre à parler correctement ; math : pour savoir calculer et faire les factures ; sciences : pour apprendre à connaître le monde qui nous entoure et anglais : quand on part en vacances. » (E20219)

En ce qui concerne **l'engagement dans la remédiation** à proprement parler, les sujets avancent des arguments différents. E20219 ne « s'est pas senti concerné ». E21218 ne s'y est pas intéressé et ne se rendait pas sur la plateforme en temps et en heure. Et pour finir, E21016 n'a pas vraiment mesuré l'importance de la mise en place du dispositif.

« Bah parce que j'avais vu le mail et puis après bien j'savais pas qu'il fallait faire. J'avais pas compris et ils nous ont dit on était la seule classe à pas les avoir fait et bien du coup le jour même je les ai fait et le lendemain on avait interro. [...] Et

vu que j'avais déjà étude dirigée bah j'avais pas eu le temps quand je rentre chez moi bien il est six heures et bien je mange et après je vais me laver et tout ça puis je vais dormir. » (E21218)

« C'est pas que je me suis pas senti bah dedans on va dire mais en fait il y avait des remédiations sur Smartschool. Et je savais pas, fin on m'avait envoyé des trucs. Mais je pensais que c'était du travail que Madame [nom du professeur] m'envoyait. [...] Et que une semaine avant bah on m'a dit. Pour être honnête, je les ai pas faits. » (E21016)

Du point de vue de **l'engagement social**, les sujets n'ont pas vraiment discuté de la remédiation avec leur cercle social. Seul E21218 sait que ses amis n'ont pas réalisé les séances.

« Non parce que bien personne l'a fait. » (E21218)

Concernant la **motivation**, tous les sujets déclarent ne pas avoir de réels problèmes avec le cours de sciences. Mais selon E21218, ses points fluctuent en fonction des matières vues.

« Oui mais ça dépend euh la matière parce que si on a le corps humain Ben là maintenant je peux compléter un schéma sans étudier bien je vais le faire tout juste. Que ben là c'étaient tous des trucs d'électricité ou les animaux et tout ça bien ... [...] Non et en fait moi je suis plus euh j'ai des meilleurs points quand ça m'intéresse. Quand ça m'intéresse pas trop, bien je regarde, j'écoute et tout ça mais j'ai des moins bons points. » (E21218)

Ensuite, nous avons demandé aux sujets pourquoi ils n'avaient pas trouvé la motivation pour réaliser la remédiation. E20219 a, à nouveau, insisté sur le fait que comme il se sentait suffisamment compétent en sciences, il ne s'est investi d'aucune manière dans la remédiation. E21218 trouvait les exercices trop compliqués et donc a baissé les bras. E21016 ne trouvait pas la remédiation inintéressante mais n'a pas voulu s'investir.

« Non même pas. Juste comme j'ai dit c'était mais j'me suis dit que c'était une remise à niveau et je crois que j'en ai pas besoin. » (E20219)

« Ben, j'ai que la première mais c'était dur. Et après je me suis dit euh que je vais devoir étudier du coup ben j'ai étudié et j'ai arrêté. » (E21218)

Les **relances** ne semblent pas non plus avoir eu d'impact sur ces élèves. À ce sujet, E21218 déclare qu'il les voyait trop tard et E21016 ne vérifiait pas la plateforme, même s'il savait qu'il ne recevait pas les notifications. Il avoue tout de même plus tard qu'il trouvait trop compliqué de gérer la remédiation.

« Ben je recevais souvent les trucs en retard. [...] Donc et donc bien je regardais mais je passais les trois lignes et puis je , j'arrétais ... » (E21218)

« Mais non, du coup j'étais pas forcément au courant du coup à la prochaine je m'y mettrai plus. Mais c'était quand même dur pour moi les remédiations. Y a pas moi qui l'a dit. [...] Ouais voilà c'est pas plus compliqué que désintéressant. [...] Bah j'ai essayé mais j'ai fait peut-être une demie. » (E21016)

Concernant le **modèle CATLM** (Moreno & Mayer, 2007), les sujets déclarent utiliser les réseaux sociaux. E21218 et E21016 regardent régulièrement des vidéos dans un but de loisir ou pour acquérir de nouvelles compétences, mais n'ont tout de même pas trouvé la motivation d'utiliser la plateforme pour faire la remédiation.

« La vidéo je crois que je l'avais regardée mais non, c'était nul. » (E21218)

Ensuite, concernant le **modèle INTERACT** (Domagk et al., 2010), nous avons constaté que les élèves étaient soit peu impliqués, soit désengagés dans différents aspects de leur scolarité. E21218 avoue ne pas s'être investi en première année et donc, avoir rencontré des difficultés avec la remédiation car il ne se souvenait pas des notions revues. E21016 déclare également que sa motivation varie fortement selon son humeur et le contenu des cours.

« Non vraiment bah là l'année passée j'avais vraiment des très mauvais points. J'ai fini l'école enfin la première avec que des échecs. [...] J'ai la chance de venir quand même en 2e mais là je me suis quand même dit qu'y avait le CE1D. En fait l'année passée je me suis dit ouais y a rien y a pas d'examen, de toute façon on passe. Du coup bien je me suis plus lâchée que bien cette année il y a quand même un CE1D en jeux et tout ça. [...] Et donc du coup bah je me suis quand même mise à plus travailler et les points sont quand même mieux là. » (E21218)

« En fait c'est pas vraiment moi qui décide, on va dire c'est, ça dépend mon envie de faire. [...] Alors quand j'aime bien le truc je vais écouter à fond. Et quand j'aime pas ben j'aimerais bien écouter mais j'arrive pas à dire. » (E21016)

Concernant le **dispositif à proprement parler**, tous les sujets déclarent avoir le matériel nécessaire à la maison pour travailler à distance. E21218 insiste sur le fait qu'il aurait préféré une version papier malgré tout et qu'il a rencontré des soucis dans le cadre du cours d'informatique pour se connecter à son compte.

« Ben que ce soit sur papier et que on ait une telle date pour le faire. [...] Comme ça ben je me sens obligée de le faire et parce que bah sinon [inaudible]. » (E21218)

« Ben j'oublie tout le temps mon code et vu que Monsieur [nom du professeur] il savait pas changer comme sur Classroom, ben à chaque fois, on devait réinitialiser et faire tout le temps un nouveau. Du coup, à chaque fois on oubliait. [...] C'était compliqué. » (E21218)

Pour finir, E21218 et E20219 concluent par deux arguments supplémentaires. Premièrement, E21218 regrette notamment que l'objectif final ne lui soit pas apparu plus clairement. Ensuite, E20219 aurait voulu que le post-test soit évalué pour lui donner une motivation supplémentaire.

« Bah qu'on nous dise qu'on aurait pu améliorer nos points. Enfin, on pourra améliorer nos points et avec ça on [inaudible]. [...] Non. Que ben ils nous disent ben vu qu'on est beaucoup sur nos téléphones bah que on pourrait prendre du temps pour ça. [...] Et que ben si on est bien préparé comme ça ben on on on fait quand même quelque chose. [...] Et on a de quoi, on a quoi s'attendre quand on fait l'interro. » (E21218)

« Bah quand on nous a dit que c'était côté. [...] Bah parce que là si c'était côté, bien peut-être que je l'aurais fait. Mais sinon ; heu j'sais pas. » (E20219)

Cependant, les trois sujets affirment qu'à la veille des CE1D, ils **utiliseront les vidéos** pour les aider dans leur étude.

INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

Dans cette partie, nous revenons sur les hypothèses de recherche pour tenter d'expliquer nos résultats en regard d'éléments théoriques. Ce travail a pour but de comprendre les éléments observés dans le cadre de cette recherche concernant l'utilisation de capsules vidéo dans la remédiation en sciences en deuxième année commune du secondaire. Nos résultats apportent des éléments de réponses aux différentes hypothèses formulées en vue de réaliser cette étude.

Hypothèse 1 :

Suite à la mise en place du dispositif de remédiation, les résultats obtenus au post-test vont évoluer positivement par rapport à ceux du pré-test.

À la lumière des résultats obtenus lors de l'analyse des différences entre le pré-test et le post-test, nous pouvons observer qu'en moyenne, les sujets de l'étude présentent une augmentation de 23,43 % (GC= 21,59 % et GE= 25,93 %). Si nous étudions l'évolution par thème, nous pouvons globalement observer cette même tendance. En effet, l'évolution la plus importante est constatée pour la partie sur « les corps purs et les mélanges » avec une

augmentation de 53,74 % (GC= 53,45 % et GE= 48,27 %). Ensuite, nous observons une augmentation de 26,90 % (GC= 25,93 % et GE= 34,18 %) pour la partie sur la séparation des mélanges et une augmentation de 6,41 % (GC= 2,80 % et GE= 14,09 %) pour la partie sur les états de la matière. En revanche, nous observons une baisse de moyenne de 6,67 % (GC= -10,37 % et GE= -2,86 %) pour la partie sur la masse volumique. Il semblerait donc que, pour les trois premiers thèmes, la remédiation ait été bénéfique, peu importe la modalité utilisée.

Lors de la mise en place de ce dispositif, nous avons été vigilants aux modalités d'encadrement. En effet, Floor (2010) nous mettait en garde sur le rôle énorme que ces modalités avaient sur l'efficacité de la remédiation. De plus, en réalisant différents groupes sans les libeller ouvertement et en y incluant toute la population scolaire étudiée, cela a permis que la menace du stéréotype ne plane pas sur les sujets de l'étude (Yzerbyt & Klein, 2019). De surcroît, Fan et ses collaborateurs (2017) ont mis au jour, dans leur méta-analyse, un lien entre l'investissement à la maison sous forme de devoirs réguliers et les performances en sciences.

Cependant, pour deux sujets (E21216↓ et E11115), nous avons pu observer une évolution négative de respectivement 2,24 % et 6,37 % entre le pré-test et le post-test. La remédiation semble donc avoir porté ses fruits pour les 46 autres sujets de la recherche, mais pas pour ces deux-là. Selon les analyses statistiques menées, ils sembleraient que cette différence de résultats entre les sujets puisse être attribués à certains facteurs comme la stimulation scientifique (STIMSC), l'attrait pour les sciences (JOYSCIE), la motivation instrumentale (INSTSCIE) ou encore le soutien perçu de l'enseignant (TEACHSUP). Il se peut donc que les sujets les moins performants aient été plus influencés que les autres sujets par des facteurs extérieurs à la remédiation elle-même, comme l'orientation choisie à l'école, l'affinité avec la matière vue ou la relation qu'ils ont avec leur professeur de sciences. Il est, en effet, important de garder à l'esprit que la motivation d'un sujet dépend des représentations qu'il se fait de lui-même et de la situation dans laquelle il se trouve (Crahay, 1999).

Hypothèse 2 :

Suite à la mise en place du dispositif de remédiation, les résultats obtenus au post-test dans le groupe expérimental vont évoluer plus positivement que dans le groupe contrôle par rapport à ceux du pré-test.

Pour pouvoir vérifier cette hypothèse, nous avons réalisé des tests d'ampleurs d'effets. De manière globale, l'ampleur de l'effet est de 0,532. Elle indique donc un effet positif plus important en faveur du groupe expérimental. Il semble donc que la remédiation proposée sous forme de capsules vidéo ait eu un impact plus important sur les performances des sujets. Il en

va de même pour les sous-thèmes concernant « les états de la matière » (E.S.= 0,49) et la « masse volumique » (E.S.= 0,535). Cependant, les deux modalités de remédiation semblent avoir eu le même effet en ce qui concerne « les corps purs et les mélanges » (E.S.= 0,015) et « la séparation des mélanges » (E.S.= 0,093). Ces deux thèmes contiennent beaucoup de vocabulaire spécifique. En pédagogique, pour pouvoir apprendre du vocabulaire, il faut respecter deux conditions : le nombre de fois que sont rencontrés les mots et des processus mentaux de qualité (Nation, 2017). Les supports vidéo ne proposaient pas plus de répétitions du vocabulaire que les fiches seules.

Concernant les ampleurs d'effets, il faut veiller à ne pas confondre signification et importance lors de leur analyse (Bourque et al., 2009). En raison de la petitesse de notre échantillon, un résultat statistiquement significatif ne se traduit pas forcément, dans les faits, par une importance accrue. Il est donc crucial d'interpréter ces résultats avec prudence.

Hypothèse 3 :

Suite à la mise en place du dispositif de remédiation, les sujets du groupe expérimental se sentiront plus engagés et motivés dans leurs apprentissages en sciences.

De manière globale, nous avons eu une attrition très importante dans les deux groupes de sujets : 44 % dans le GC et 60 % dans le GE. Le dispositif n'a donc, de prime abord, pas séduit tout le monde. Pour ne pas se limiter à cette simple conclusion, nous avons voulu tout de même nous pencher sur les raisons de l'engagement et de la motivation des sujets du GE qui ont réalisé la remédiation et sur celles du désengagement et de l'amotivation dont ont fait preuve les sujets du GE qui n'ont pas désiré s'impliquer dans le dispositif.

Quand nous analysons des questionnaires d'attitude face aux sciences des sujets du GE qui ont réalisé la remédiation, nous nous rendons compte que l'intérêt pour les sciences a chuté de 8 % après la mise en place du dispositif, que la motivation instrumentale est quant à elle restée stable (68,8 % puis 70 %) et que 6,3 % des sujets ont déclaré ne plus ou moins pratiquer d'activités scientifiques à titre de loisirs passant à 85 % des sujets pour 91,3 % avant la mise en place du dispositif. En revanche, les propos sont beaucoup plus nuancés dans les entretiens menés avec les sujets du GE.

Pour commencer, prenons le modèle intégratif de l'engagement de Brault-Labbé et Dubé (2009) qui est une interaction dynamique de trois forces : affective, comportementale et cognitive. À la différence des sujets n'ayant pas réalisé la remédiation, les sujets preneurs ont fait preuve d'enthousiasme à l'encontre de ce nouveau mode de révisions. En effet, de manière générale, ils aiment relativement bien l'école et leur établissement scolaire et se sont sentis plus

compétents grâce à cette remédiation. Les sujets peu preneurs eux, n'aiment globalement pas l'école même s'ils en reconnaissent un intérêt pour leur avenir. Ensuite, même si à certains moments, les sujets investis dans la remédiation ont rencontré quelques écueils lors de l'utilisation du dispositif (utilisation de la plateforme, exercices perçus comme plus compliqués...), ils ont fait preuve de persévérance. Les sujets non investis, eux, ont baissé assez rapidement les bras dès les premiers soucis rencontrés. Nous pouvons donc dire que les sujets qui ont réalisé la remédiation ont continué à s'impliquer dans leur travail même s'ils n'en ont pas aimé tous les aspects, à la différence des sujets démissionnaires.

En ce qui concerne la motivation, nous pouvons l'étudier sous différents angles. Commençons par la théorie de l'attribution causale (Crahay, 1999). Les sujets qui ont participé à la remédiation avancent plus souvent des causes internes, instables et contrôlables comme l'effort à fournir dans le cadre de la remédiation et la discipline à s'imposer pour se tenir à jour au niveau des échéances. Les sujets savent qu'ils peuvent donc y remédier. Cependant, les sujets qui n'ont pas réalisé la remédiation avancent plutôt des causes externes, stables et non contrôlables, comme la difficulté des exercices ou encore l'utilisation efficace de la plateforme. Ils pensent ou se persuadent donc que leur manque de motivation n'est pas de leur fait et qu'ils ne peuvent donc rien y changer.

Toujours concernant la motivation, nous pouvons également utiliser le continuum d'autodétermination proposé par Ryan et Deci (2000) (*Annexe 14*). Nous nous rendons compte que les sujets preneurs ont tendance à mettre en pratique la régulation identifiée voire intégrée. En effet, ils avancent plus facilement des arguments de scolarité et de réussite voire même une importance non négligeable de l'école dans leur vie. Cela prouve que leur seuil d'autodétermination tend vers la droite du continuum, c'est-à-dire vers la motivation intrinsèque. En revanche, les sujets désengagés dans la remédiation semblent plutôt utiliser la régulation externe, voire la résignation. En effet, ils ont essayé de participer à la remédiation pour ne pas avoir d'ennuis, par exemple, mais ne sont pas allés au bout de leur cheminement. D'autres n'ont même pas essayé de s'impliquer dans le dispositif. Ces sujets se trouvent donc à l'extrême gauche du continuum et tendent donc vers la non-détermination. Il faut tout de même souligner qu'un sujet interrogé a participé à la remédiation tout en présentant une régulation externe et un manque d'estime de lui concernant ses capacités intellectuelles. Il se trouvait donc à gauche du continuum et a pourtant utilisé tous les supports du dispositif. Sur la base de ces conclusions, nous pouvons donc dire que les sujets impliqués ont mis en place des

stratégies favorables à l'apprentissages tandis que les autres ont mis en place des stratégies défavorables à l'apprentissage afin de protéger leur estime de soi.

Un autre point de vue pour l'analyse de la motivation est l'utilisation de l'outil multimédia. Pour ce faire, nous avons utilisé deux modèles : le *CATLM* de Moreno et Mayer (2007) (*Annexe 15*) et l'*INTERACT* de Domagk et ses associés (2010) (*Annexe 16*). Afin de stimuler la motivation des sujets, nous avons utilisé des capsules vidéo. Selon le modèle *CATLM*, la modalité narrative et la modalité visuelle (texte et images) de ces capsules stimulent la mémoire sensorielle des apprenants. Cette stimulation facilite, grâce à la perception et à l'attention imposées par ce type de support, l'entrée des informations dans la mémoire de travail et dans la mémoire à long terme entraînant ainsi une plus grande motivation d'apprentissage. Selon les dires des sujets interrogés, bien que la grande majorité d'entre eux utilisent des capsules vidéo durant leurs loisirs, c'est plutôt l'utilisation d'internet et de supports numériques comme le smartphone ou la tablette que les a réellement motivés, plutôt que l'utilisation des capsules en elles-mêmes. Dans le cadre du modèle *INTERACT* qui étudie la relation entre l'apprenant et le système d'apprentissage numérique, les sujets impliqués dans l'étude ont trouvé à l'unanimité que l'utilisation des feedbacks était positive dans le cadre du dispositif. Ceux-ci leur permettaient de suivre leur avancement et s'auto-évaluer au fur et à mesure des séances de remédiation. Cependant, l'utilisation de la plateforme à proprement parler n'était pas une source de motivation pour eux. Les sujets non investis eux étaient désengagés face au travail, ils n'ont pas pu profiter des feedbacks.

Pour finir, nous pouvons utiliser le modèle *Expenctacy-value of achivement motivation* de Wigfield et Eccles (2000). Ce modèle est lié à celui de Ryan et Deci (2000). En effet, il met en avant le fait que si une personne peut attribuer son succès à ses compétences, cela entraînera des conséquences positives sur sa motivation. Si à l'inverse, la personne échoue et pense que cet échec est dû à un manque de compétences, cela aura un impact négatif sur sa motivation. Lors des entretiens avec nos sujets impliqués, ils se sentaient davantage préparés à la suite de la remédiation. Ils étaient confiants quant à leurs capacités à réussir le cours de sciences. À l'inverse, la majorité des sujets désengagés ne se sentaient pas compétents ou étaient peu impliqués dans leur parcours scolaire antérieur et/ou actuel, de manière générale.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce mémoire vise à déterminer si l'utilisation de capsules vidéo dans la remédiation en sciences en deuxième année commune du secondaire présente une plus-value.

Dans une société où la remédiation est une affaire d'école (Floor, 2010), il est important que cette dernière puisse trouver des modalités qui permettent à l'apprenant de retravailler sa matière sans pour autant submerger l'enseignant une fois en classe. De plus, notre société est en perpétuelle évolution et demande aux enseignants de réinventer pour trouver des méthodes et des outils plus appropriés et attrayants (Ertmer et al., 2012). Dans le cadre de cette recherche, nous avons donc décidé de travailler avec des outils numériques afin d'impliquer davantage les apprenants dans leurs apprentissages en dehors de la classe.

Au cours de nos recherches, il n'a pas été aisé de trouver des sources qui parlaient de remédiation en sciences via un canal numérique. Mais nous avons pris exemple sur de nombreux chercheurs qui se sont essayés à la mise en place de dispositifs inédits afin de favoriser l'apprentissage des élèves : Nikou et Economides (2016) avec leur évaluation sous forme de quiz, Marcos et al. (2010) avec leur application mobile ou encore Wan et al. (2018), Sahin et Yilmaz (2020), Liu et al. (2020, 2023) ainsi que Yu et al. (2023) avec l'utilisation des technologies immersives. Nous avons donc construit notre propre dispositif d'apprentissage. Celui-ci consistait en la mise en place de supports de remédiation sous forme de capsules vidéo via la plateforme Smartschool® de l'établissement scolaire. Dans un premier temps, nous avons sélectionné les thèmes que nous allions aborder grâce aux résultats des CE1D des dernières années (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2023). Ensuite, nous avons choisi la modalité : les capsules vidéo. Elles permettaient de travailler à distance, de toucher une large communauté (Dhawan, 2020), mais également d'éviter certains écueils comme l'effet maître (Schön et al., 1994), le manque d'équité (Bressoux, 2001) et la menace du stéréotype (Yzerbyt & Klein, 2019). Nous avons donc réalisé nos propres vidéos et pour ce faire, avons essayé de respecter au maximum les principes de Mayer (2008) même si nous sommes conscients qu'il est impossible d'en avoir une application stricte (Rappe, 2018) :

- Le principe de **multimédia** : le contenu visuel est présenté oralement dans les vidéos.
- Le principe de **modalité** : des nombreuses illustrations visuelles viennent compléter les propos du narrateur. En revanche, afin de présenter les mêmes supports aux deux groupes de l'étude, du texte a été laissé sur les fiches qui ont servi de support à la réalisation des vidéos.
- Le principe de **cohérence** : seule la voix du narrateur et des images utiles à la compréhension des apprenants sont utilisées.
- Le principe de **signallement** : des puces, des colonnes, des flèches ont été utilisées afin de guider l'apprenant lors du visionnage des vidéos.

- Le principe de **redondance** : l'ensemble des propos du narrateur sont doublés par des mots-clés et/ou des illustrations.
- Le principe de **segmentation** : la remédiation est scindée en quatre vidéos d'une dizaine de minutes chacune. La segmentation est donc bien présente mais les vidéos dépassent les six minutes conseillées par Guo et ses collaborateurs (2014).
- Le principe de **pré-entraînement** : afin d'aider aux mieux les élèves à l'utilisation de la plateforme et des vidéos, un tutoriel ainsi qu'une présentation de la remédiation ont été envoyés à tous les sujets de l'étude.
- Le principe de **personnalisation** : le discours tenu par le narrateur est informel, il s'adresse directement aux apprenants et fait des liens avec les contenus étudiés au préalable.
- Les principes de **contiguïté spatiale et temporelle** : les éléments portant sur un même sujet sont rapprochés dans le temps et dans l'espace.

Suite à la mise en place du dispositif, nous en avons réalisé une évaluation empirique (Tricot et al., 2003). Nous avons interprété les performances ainsi que les attitudes des sujets de notre étude. Nos résultats montrent globalement une évolution positive en faveur des sujets qui ont eu accès aux capsules vidéo. Les résultats sont plus nuancés une fois que l'on se penche sur chacun des thèmes étudiés.

Toutefois, ces résultats sont à prendre avec la plus grande prudence pour plusieurs raisons. Tout d'abord, notre effectif était relativement réduit. En effet, nous avons observé une attrition très importante : 52 % des participants initialement prévus ne sont pas allés au bout de la remédiation, peu importe la modalité. Ensuite, les groupes n'étaient pas équivalents au pré-test. Il est donc possible que les résultats puissent être sous-estimés ou surestimés. Quant à l'emploi d'échelles de Likert dans les questionnaires contextuels et d'attitude, il ne permet pas de vérifier que les sujets ont compris les affirmations et il comporte un certain nombre de biais associés, comme la tendance au choix des extrêmes, la gestion des données manquantes... (Rousseau, 2006). Puis, bien que les thèmes choisis étaient des notions de première secondaire, il semblerait que certains avaient à peine été abordés l'année précédente. Donc, bien que les sujets aient vu toutes les notions utiles à la compréhension de ceux-ci au cours de leur scolarité, certains de ces thèmes ont été perçus comme une découverte par quelques sujets.

Pour conclure, malgré certaines limites, ce travail peut servir de point de départ à de nouvelles réflexions. Il serait par exemple intéressant d'étudier plus en profondeur l'attrition et les raisons de celle-ci, bien que nous ayons recueilli, au cours cette recherche, quelques éléments de réponse. Ensuite, une étude détaillée des erreurs commises par les élèves au cours

de la réalisation des exercices en ligne serait également une piste à explorer. Il serait aussi pertinent de travailler sur d'autres variables (ESCS, HISEI, SEXE ...) afin de trouver une explication plus précise aux différences de performances soit au sein d'un même groupe, soit de manière plus globale. Pour finir, il ne faut pas négliger l'investissement que demande la mise en place d'un tel dispositif. Cela en vaut-il vraiment la peine ? Chaque enseignant désireux de se lancer doit prendre en considération cette question.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Alloprof.* (s. d.). Alloprof. Consulté le 10 mai 2023, à l'adresse <https://alloprof.qc.ca>
- Anadon, M., & Van der Maren, J.-M. (1997). Méthodes de recherche pour l'éducation. *Canadian Journal of Education*, 22(1), 103-.
<https://doi.org/10.2307/1585818>
- Anastassova, M., Burkhardt, J., Mégard, C. & Ehanno, P. (2007). L'ergonomie de la réalité augmentée pour l'apprentissage : une revue. *Le travail humain*, 70, 97-125. <https://doi.org/10.3917/th.702.0097>
- Annual report 2021-2022.* (s. d.). Alloprof. Consulté le 28 mai 2023, à l'adresse [https://cms.alloprof.qc.ca/sites/default/files/2021-11/Rapport %20annuel %2020-21 %20- %20Anglais.pdf](https://cms.alloprof.qc.ca/sites/default/files/2021-11/Rapport%20annuel%2020-21%20-%20Anglais.pdf)
- Baribeau, C., & Royer, C. (2012). L'entretien individuel en recherche qualitative : usages et modes de présentation dans la Revue des sciences de l'éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 38(1), 23-45. <https://doi.org/10.7202/1016748ar>
- Béland, S., Cousineau, D., & Loye, N. (2017). Utiliser le coefficient omega de McDonald à la place de l'alpha de Cronbach. *McGill journal of education*, 52(3), 791-804.
<https://doi.org/10.7202/1050915>
- Bihouée, P. (2011). Fiche 10 : Choisir le bon support de cours. In *Cours et supports : l'art de préparer sa classe* (pp. 67-70). Editions Eyrolles.
- Bissonnette, S., Bocquillon, M., & Gauthier, C. (2021). Instruire ou étourdir les élèves? Réflexion critique sur l'idée qu'«il faut varier son enseignement». *Revista Educação & Formação*, 6(3).
- Bourque, J., Blais, J. G., & Larose, F. (2009). L'interprétation des tests d'hypothèses: p, la taille de l'effet et la puissance. *Revue des sciences de l'éducation*, 35(1), 211-226.
<https://doi.org/10.7202/029931ar>

- Brajkovic, D. (2014). Enjeux, Initiatives et Perspectives D'Usages des TIC (E): L'Enseignement de la Chimie.
- Brault-Labbé, A., & Dubé, L. (2009). Mieux comprendre l'engagement psychologique: revue théorique et proposition d'un modèle intégratif. *Les cahiers internationaux de psychologie sociale*, (1), 115-131. <https://doi.org/10.3917/cips.081.0115>
- Bressoux, P. (2001). Réflexions sur l'effet-maître et l'étude des pratiques enseignantes : Les pratiques enseignantes : contributions plurielles. *les Dossiers des sciences de l'éducation*, 5, 35–52. <https://doi.org/10.3406/dsedu.2001.949>
- Bruck, P. A., Motiwalla, L., & Foerster, F. (2012). Mobile learning with micro-content: a framework and evaluation.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Auflage). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Communauté Française de Belgique. Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre (24 juillet 1997). *Moniteur Belge*, 23 sept. 1997, p. 24653.
- Cosnefroy, L. (2010). Se mettre au travail et y rester: les tourments de l'autorégulation. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (170), 5-15. <https://doi.org/10.4000/rfp.1388>
- Crahay, M. (1999). *Psychologie de l'éducation*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Crahay, M. (2019). *Peut-on lutter contre l'échec scolaire?*. De Boeck Supérieur.
- D'Armenio, E. (2021). Archives numériques et langages audiovisuels. Une épistémologie des formats techniques.
- De Ketele, J. M., & Roegiers, X. (1996). *Méthodologie du recueil d'informations: fondements des méthodes d'observations, de questionnaires, d'interviews et d'études de documents*. Bruxelles, Belgique: De Boeck Université.

- de-Marcos, L., Hilera, J. R., Barchino, R., Jiménez, L., Martínez, J. J., Gutiérrez, J. A., Gutiérrez, J. M., & Otón, S. (2010). An experiment for improving students performance in secondary and tertiary education by means of m-learning auto-assessment. *Computers and Education*, 55(3), 1069–1079. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.003>
- Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of educational technology systems*, 49(1), 5-22.
- Docq, F. (2017). Les vidéos des MOOCs : ingrédients inséparables d'un dispositif pédagogique de cours en ligne ? *Distances et Médiations Des Savoirs*, 19(19). <https://doi.org/10.4000/dms.1913>
- Domagk, S., Schwartz, R. N., & Plass, J. L. (2010). Interactivity in multimedia learning: An integrated model. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 1024-1033. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.003>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices : A critical relationship. *COMPUTERS & EDUCATION*, 423–435. <https://hdl.handle.net/11511/67998>
- Fédération des Associations de Parents de l'Enseignement Officiel. (2008). *Le sens du rythme: Rythmes scolaires, biologiques et psychologiques de l'enfant et de l'adolescent*. Les Analyses de la FAPEO. <http://www.fapeo.be>
- Fédération Wallonie-Bruxelles (2023, 02 avril). Les Epreuves du CE1D de sciences. Enseignement.be. <http://www.enseignement.be/index.php?page=27104&navi=3646>
- Floor, A. (2010). La remédiation, oui mais pas n'importe comment. *Analyse UFAPEC 2010*, (23.10), 1-8.
- Fluckiger, C., & Zabban, V. (2023). Technologies numériques et apprentissages. *RESET. Recherches en sciences sociales sur Internet*, (12). <https://doi.org/10.4000/reset.4764>
- Friesen, S. (2009). *What did you do in school today? Teaching Effectiveness: A Framework and Rubric*. Toronto: Canadian Education Association.

- Fuchs, P. (2006). *Le traité de la réalité virtuelle* (Vol. 2). Presses des MINES.
- Gaulin, F. (2019, 09 août). *A-t-on besoin de vous voir dans vos vidéos pédagogiques?*. L'éveilleur. <https://leveilleur.espaceweb.usherbrooke.ca/33151/bien-penser-vos-videos-pedagogiques/>
- Goastellec, G. (2014). Les mutations de l'enseignement supérieur en Europe. Comprendre les transformations à l'œuvre. In *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique : Questionnements et éclairages de la recherche* (p. 55-68). De Boeck Supérieur
- Grisay, A. (1984). Quels indicateurs pour quelle réduction des inégalités scolaires. *Revue de la Direction générale de l'organisation des études*, 9, 3-14.
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014, March). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference* (pp. 41-50).
- Gupta, M., & Verma, G. (2021). Teaching effectiveness of school teachers: a theoretical perspective. *International journal of creative research thoughts*, 9, 172-179. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.06627>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Imbert, G. (2010). L'entretien semi-directif: à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie. *Recherche en soins infirmiers*, 102(3), 23-34.
- Jaillet, A. (2014). Les films promoteurs de MOOC, une rhétorique de la « divisio ». *Distances et médiations des savoirs*, (8). <https://doi.org/10.4000/dms.951>
- Karsenti, T. (2015). Outils technologiques pour mieux faire ses devoirs et travaux scolaires. <https://csshc.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2020/01/16devoirs.pdf>
- Laduron, C., & Rappe, J. (2019). *Vers une typologie des usages pédagogiques de la vidéo basée sur l'activité de l'apprenant*. <https://hdl.handle.net/2268/232319>

- Lafontaine, D. (2017). Évaluations à large échelle: prendre la juste mesure des effets de contexte. *L'évaluation à la lumière des contextes et des disciplines*, 21-51.
- Lafontaine, D. (2017). *Quels sont les différents types de différenciation structurelle dans les écoles ou les établissements scolaires? Que sait-on de leurs effets?* <https://hdl.handle.net/2268/208225>
- Larivée, S. J. (2011). Regards croisés sur l'implication parentale et les performances scolaires. *Service social*, 57(2), 5-19.
- Lefebvre-Brossard, A., Gazaille, S., & Desmarais, M. C. (2023). *Alloprof: a new French question-answer education dataset and its use in an information retrieval case study*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2302.07738>
- Li, J., Qin, C., & Zhu, Y. (2021). Online teaching in universities during the Covid-19 epidemic: a study of the situation, effectiveness and countermeasures. *Procedia Computer Science*, 187, 566-573.
- Liu, Q., Ma, J., Yu, S., Wang, Q., & Xu, S. (2023). Effects of an Augmented Reality-Based Chemistry Experiential Application on Student Knowledge Gains, Learning Motivation, and Technology Perception. *Journal of Science Education and Technology*, 32(2), 153–167. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-10014-z>
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q., & Ren, Y. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2034–2049. <https://doi.org/10.1111/bjet.13028>
- Lomos, C., Luyten, H. J. W., Boualam, R., & Fischbach, A. (2021). Les enseignant(e)s, acteurs essentiels dans la mise en œuvre des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement et l'apprentissage – Principales conclusions d'ICILS 2018. In *Les enseignant(e)s, acteurs essentiels dans la mise en œuvre des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement et l'apprentissage – Principales conclusions d'ICILS 2018*. University of Luxembourg. <https://doi.org/10.48746/bb2021lu-fr-27>

- Manfei, X. U., Fralick, D., Zheng, J. Z., Wang, B., & Changyong, F. E. N. G. (2017). The differences and similarities between two-sample t-test and paired t-test. *Shanghai archives of psychiatry*, 29(3), <https://doi.org/10.11919/j.issn.1002-0829.217070>
- Maulini, O., & Mugnier, C. (2012). Entre éthique de l'intégration et pratiques de la différenciation : (re)penser l'organisation du travail scolaire ? *Recherches en Éducation*. <http://journals.openedition.org/ree/9004> <https://doi.org/10.4000/ree.9004>
- Mayer, R. E. (2005). Introduction to Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 1-16). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi:10.1017/CBO9780511816819.002>
- Mayer, R. E. (2008). Applying the Science of Learning: Evidence-Based Principles for the Design of Multimedia Instruction. *The American Psychologist*, 63(8), 760–769. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.8.760>
- Mayer, R. E. (2010). Apprentissage et technologie. In *Comment apprend-on ?* (pp. 191–211). Éditions OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264086944-10-fr>
- Maisonneuve, H., & Fournier, J. P. (2012). Construire une enquête et un questionnaire. *Revue toulousaine E-respect* [1, 15-21.
- Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments: Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends. *Educational psychology review*, 19, 309-326.
- Nagelkerke, N. J. (1991). A note on a general definition of the coefficient of determination. *biometrika*, 78(3), 691-692.
- Nation, P. (2017). How vocabulary is learned. *Indonesian JELT: Indonesian Journal of English Language Teaching*, 12(1), 1-14. <https://doi.org/10.25170/ijelt.v12i1.1458>
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2016). The impact of paper-based, computer-based and mobile-based self-assessment on students' science motivation and

- achievement. *Computers in Human Behavior*, 55, 1241–1248. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.025>
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2018). Mobile-Based micro-Learning and Assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 269-278. <https://doi.org/10.1111/jcal.12240>
- Noben, N., & Denis, B. (13 November 2020). *Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique en enseignement : les représentations des enseignants*. Paper presented at 4e Colloque international AUPTIC Éducation, Fribourg, Switzerland. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-03>
- Noben, N., & Denis, B. (2022). Les plus-values pédagogiques du numérique : représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques. In P. Plante, M. Alexandre, C. Papi, A. Stockless, & R. Grégoire, *Actes du Colloque ROC 2021 : Solidarités numériques en éducation : une culture en émergence* (pp. 35-38). Québec, Canada: REFAD, ONE, CIRTA, Université TÉLUQ. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-03>
- OCDE (2016), « Questionnaires contextuels de l'enquête PISA 2015 », dans PISA 2015 Assessment and Analytical Framework : Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy, Éditions OCDE, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264259478-8-fr>
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2012). Chapitre 11-L'analyse thématique. *Collection U*, 231-314.
- Peraya, D. (2017). Au centre des Mooc, les capsules vidéo : un renouveau de la télévision éducative ? *Distances et médiations des savoirs*, 17. <https://doi.org/10.4000/dms.1738>
- Poellhuber, B. (2017). Une réflexion et une expérimentation à partir du contexte des enseignants concepteurs de leurs propres vidéos pédagogiques. *Distances et médiations des savoirs*, 20. <https://doi.org/10.4000/dms.2012>
- Poulhalec, M. (2017). *12 outils pour capter l'attention des enfants*. Éditions Jouvence.

- Rappe, J. (2018, September). L'usage pédagogique du numérique: Une source de développement professionnel. In Rentrée académique de l'HENALLUX.
- Rousseau, M. (2006). *L'impact des méthodes de traitement des valeurs manquantes sur les qualités psychométriques d'échelles de mesure de type Likert* (Doctoral dissertation, Université Laval).
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sagnier, C., Loup-Escande, É. & Valléry, G. (2019). Acceptabilité de la réalité virtuelle : une revue de la littérature. *Le travail humain*, 82, 183–212. <https://doi.org/10.3917/th.823.0183>
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers and Education*, 144, 103710-. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Schön, D. A., Heynemann, J., & Gagnon, D. (1994). *Le praticien réflexif : à la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Les Editions Logiques.
- Stéphane, Y., Ze, N. & Molinari, G. (2022). Développement et validation psychométrique d'une échelle de mesure de l'engagement des apprenants dans les forums de discussion des MOOC. *Distances et médiations des savoirs*, 40. <https://doi.org/10.4000/dms.8538>
- Talbot, L. (2011). Prendre en compte la diversité des élèves. Ressource ou défi pour les enseignants?. *Les dossiers des sciences de l'éducation*, (26), 7-12. <https://doi.org/10.4000/dse.1058>
- Tiberghien, A., & Malkoun, L. (2007). Différenciation des pratiques d'enseignement et acquisitions des élèves du point de vue du savoir. *Éducation & didactique*, 1(1), 29–54. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.69>

- Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J. F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité: interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2003* (pp. 391-402). ATIEF; INRP.
- UQAM (2023). Enseigner à l'UQAM. 7 *Conseils pour concevoir, produire et diffuser une vidéo pédagogique*. Retrieved April 20, 2023, from <https://enseigner.uqam.ca/outils/panopto/conseils-concevoir-produire-diffuser-video-pedagogique/#quelle-est-la-duree-conseillee-pour-une-capsule-video-panopto>
- Wan, A. T., San, L. Y., & Omar, M. S. (2018). Augmented reality technology for year 10 chemistry class: Can the students learn better?. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching (IJCALLT)*, 8(4), 45-64. <https://doi.org/10.4018/IJCALLT.2018100104>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 68-81.
- Willms, J. D., Friesen, S. & Milton, P. (2009). *What did you do in school today? Transforming classrooms through social, academic, and intellectual engagement*. (First National Report) Toronto: Canadian Education Association.
- Yu, S., Liu, Q., Liu, J., Ma, J., & Yang, Y. (2023). Integrating augmented reality into acoustics learning and examining its effectiveness: a case study of Doppler effect. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12091-y>
- Yzerbyt, V., & Klein, O. (2019). *Psychologie sociale*. De Boeck Supérieur.
- Zakhartchouk, J. M., & Meirieu, P. (2021). *Enseigner en classes hétérogènes*. ESF.

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Étapes de la mise en place du dispositif dans le GE et le GC.	24
Figure 2 : Interfaces séance 1 GC (gauche) et GE (droite)	25
Figure 3: Actualité de présentation	29
Figure 4: Parcours de la première séance dans le groupe expérimental.....	29
Figure 5: Présentation de l'onglet parcours à la fin de la remédiation.....	29
Figure 6: Suivi personnalisé de la progression des sujets	30
Figure 7: Formulaire Bookwidget par sujet	30
Figure 8 : Exemple de parcours de l'un des trois sujets exclus de la recherche	54

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Échantillon de départ.....	23
Tableau 2: Échantillon effectif	23
Tableau 3 : test de fiabilité des tests cognitifs.....	34
Tableau 4 : Évolution des résultats entre le pré-test et le post-test du groupe expérimental ...	36
Tableau 5 : t-test des moyennes entre le pré et le post-test dans le GE	36
Tableau 6 : Évolution des résultats entre le pré-test et le post-test du groupe contrôle	37
Tableau 7 : t-test des moyennes entre le pré et le post-test dans le GC	38
Tableau 8: t-test au pré-test	38
Tableau 9: Ampleur de l'effet entre le pré-test et post-test.....	39
Tableau 10: Ampleur de l'effet de la partie « états de la matière » entre le pré-test et post-test.	39
Tableau 11: Ampleur de l'effet de la partie « corps purs et mélanges » entre le pré-test et post- test.	40
Tableau 12: Ampleur de l'effet de la partie « masse volumique » entre le pré-test et post-test.	40
Tableau 13: Ampleur de l'effet de la partie « séparation des mélanges » entre le pré-test et post- test.	40

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Rubriques sur les pratiques pédagogiques efficaces (Friesen, 2009)	I
Annexe 2 : Effets des stratégies d'enseignement (Hattie, 2009)	II
Annexe 3 : Implémentation de stratégies qui utilisent l'ordinateur comme outil d'apprentissage (Hattie, 2009)	III
Annexe 4 : Lettre à destination des parents des élèves concernés par la recherche.....	III
Annexe 5 : Proposition de typologie des plus-values du numérique (Noben & Denis, 2020).	IV
Annexe 6 : Trois métaphores du mécanisme d'apprentissage (Mayer, 2010).....	IV
Annexe 7 : La plus-value pédagogique du numérique (Noben & Denis, 2020)	IV
Annexe 8 : Théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2010)	V
Annexe 9 : Typologie des usages pédagogiques des capsules vidéo (Laduron & Rappe, 2017)	V
Annexe 10 : Critères de qualité d'une capsule vidéo (Poellhuber, 2017).....	VI
Annexe 11 : Alloprof : Résultats du sondage de 2022	VI
Annexe 12 : Interdépendance des trois dimensions de l'engagement des étudiants (Willms et al., 2009).....	VII
Annexe 13 : Caractéristiques et résultats de l'engagement des élèves (Willms et al., 2009) ..	VII
Annexe 14 : Le continuum d'autodétermination (Ryan & Deci, 2000)	VIII
Annexe 15 : Cognitive–affective model of learning with media (Moreno & Mayer, 2007)	VIII
Annexe 16 : The integrated model of multimedia interactivity (Domagk et al., 2010)	VIII
Annexe 17: Types d'entretiens (De Ketele & Roegiers, 1996)	IX
Annexe 18 : Résultats aux CE1D entre 2016 et 2021	IX
Annexe 19 : Guide d'entretien pour les sujets du groupe expérimental	X
Annexe 20 : Test de fidélité par items.....	XII
Annexe 21 : Le niveau de scolarité des parents	XV
Annexe 22 : Attentes éducationnelles	XVI
Annexe 23 : Intérêt pour les sciences « INTSCIE »	XVII
Annexe 24 : La motivation instrumentale face aux sciences "INSTSCIE"	XVIII
Annexe 25 : Les activités scientifiques "SCIACT"	XIX
Annexe 26 : Relevé des thèmes des entretiens du GE ventilé par colonnes avec les verbatims	XX
Annexe 27 : Guide d'entretien des sujets du GE exclus de l'étude.....	XXXVIII

Annexe 28 : Relevé des thèmes des entretiens des sujets du GE exclus de la recherche ventilé
par colonnes avec les verbatims XLI
