



Mémoire de Master 2 :
Métier de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation.
Spécialité : Sciences de la Vie et de la Terre

**Impact sur l'attention de l'utilisation
d'un support numérique ou
d'un support papier lors d'une évaluation
en S.V.T. en classe de 6ème**

Sous la direction de Michèle GUERRY

Réalisé par **Antoine SORAIN**

Année Universitaire 2018/2019

Remerciements

Dans un premier temps, je tiens à adresser de profonds remerciements aux personnes qui m'ont aidé, de près ou de loin, dans la rédaction de ce mémoire et dans la réalisation des expérimentations qui le compose.

En premier lieu, je remercie chaleureusement Madame Michèle Guerry, professeure à l'école supérieure du professorat et de l'enseignement de Poitiers. En tant que directrice de mémoire, elle a su orienter ma réflexion et ses conseils méthodologiques m'ont permis de réaliser les expérimentations le mieux possible, le tout avec une bonne humeur permanente appréciée lors des séances de travail.

Je tiens par la suite à remercier Yannick Lhommedet et Fabien Sauvion, nos référents de Sciences de la Vie et de la Terre (S.V.T) de l'école supérieure du professorat et de l'enseignement de Poitiers. Merci pour tous ces conseils et tout ce que vous m'avez apporté durant ces deux années de Master.

Par la suite, je tiens à remercier profondément l'entière du collège Jean Moulin de Poitiers. A commencer par ma tutrice, Mélanie Texier, qui par ses conseils, sa bonne humeur et son professionnalisme pédagogique et méthodologique m'a permis de vivre cette année de stagiaire dans les meilleures conditions. Ensuite, je tenais à remercier le personnel de direction du collège, Madame Marécot, directrice et Madame Belly, sous-directrice, pour leur proximité du corps professoral et de m'avoir accueilli chaleureusement dans le collège. Merci, à mes collègues enseignants : Annick, Serge, Geoffroy... Merci aux agents du collège et un merci particulier à Étienne Viallemonteil, aide laboratoire, pour ses précieux conseils. Enfin, un grand merci à mes élèves de sixième d'avoir bien voulu se prêter à cette série d'expérimentations et de s'être impliqués avec sérieux dans les différentes évaluations.

Pour finir, je tiens à remercier ma femme, Louise Meyer, pour son aide et son soutien à toute épreuve, la confiance en moi qu'elle m'inculque et sa relecture précieuse de ce travail.

Résumé

Aujourd'hui, l'attention est un des sujets les plus préoccupant dans le domaine de l'enseignement. En effet, l'inattention des élèves est de plus en plus constatée par le personnel éducatif. L'attention étant un des moteurs de l'apprentissage, une baisse d'attention est responsable d'une qualité moindre de l'apprentissage. Le numérique est, quant à lui, bien plus retrouvé dans les pratiques enseignantes de nos jours. Ce travail de recherche s'axe sur la problématique suivante : **Est-ce que l'utilisation du numérique permet d'augmenter l'attention des élèves lors d'une évaluation ?** Pour tenter de répondre à cette question, une série d'expérience a été mise en place dans deux classes de sixième visant à observer l'influence que pouvait avoir l'utilisation du support numérique sur l'attention des élèves en comparaison avec un support papier classique. Les premiers résultats montrent que le numérique semble avoir un impact réel sur l'attention des élèves durant une évaluation et également sur la performance et que l'utilisation du numérique permet d'obtenir une attention soutenue plus efficace des élèves.

Mots-clés : Attention soutenue, numérique, test de barrage de Zazzo, évaluations, Plickers.

Abstract

Nowdays, attention is one of the most worrying subjects in the field of education. Indeed, the inattention of the students is more and more noted by the educational staff. Attention is one of the drivers of learning, a decline in attention is responsible for a lower quality of learning. Digital technology is more often found in teaching practices. This research work focuses on the following issue: **Does the use of digital technology increase students' attention during an evaluation?** In an attempt to answer this question, a serie of experiments was set up in two sixth grade classes aimed at observing the influence that the use of the digital medium could have on pupils' attention in comparison with a paper medium. The first results show that digital seems to have a real impact on students' attention during an assessment and also on performance, and that the use of digital technology makes it possible to obtain more effective sustained attention from students.

Table des matières

Introduction.....	- 1 -
I. Apports théoriques.....	- 2 -
1.1. Les grands piliers de l'apprentissage.....	- 2 -
1.2. La définition de l'attention.....	- 3 -
1.3. Les différents types d'attention.....	- 4 -
1.3.1. L'état d'alerte.....	- 4 -
1.3.2. L'attention soutenue.....	- 4 -
1.3.3. L'attention sélective.....	- 5 -
1.3.4. L'attention divisée – partagée.....	- 5 -
1.3.5. Les distracteurs.....	- 6 -
1.4. Attention et motivation : les moteurs de l'apprentissage.....	- 6 -
1.5. L'utilisation du numérique dans les pratiques enseignantes.....	- 7 -
1.6. L'évaluation dans le système éducatif.....	- 7 -
II. Recherche expérimentale.....	- 8 -
2.1. Problématique et méthodologie de la recherche.....	- 8 -
2.2. Expérience.....	- 9 -
2.2.1. Méthode.....	- 9 -
2.2.1.1. Matériel.....	- 9 -
2.2.1.2. Sujets.....	- 10 -
2.2.1.3. Procédure.....	- 11 -
2.2.1.4. Variables et plan expérimental.....	- 12 -
2.2.2. Résultats.....	- 12 -
2.2.2.1. Résultats du test de double barrage de Zazzo.....	- 12 -
2.2.2.2. Effet du support sur l'attention.....	- 12 -
2.2.2.3. Effet du support sur les profils attentionnels.....	- 15 -
2.2.2.4. Effet du support sur la performance.....	- 17 -
2.2.2.5. Corrélation entre les deux variables.....	- 19 -
2.2.3. Discussion des résultats.....	- 21 -
Conclusion.....	- 23 -
Bibliographie & Sitographie.....	- 26 -
Annexes	- 28 -

Table des annexes

Annexe 1 : Les tests de mesure de l'attention soutenue.....	- 28 -
Annexe 2 : Le test de mesure de l'attention sélective.....	- 29 -
Annexe 3 : Le logiciel Plickers.....	- 30 -
Annexe 4 : La grille d'observation.....	- 32 -
Annexe 5 : Sujet d'évaluation papier.....	- 33 -
Annexe 6 : Sujet d'évaluation numérique Plickers.....	- 34 -
Annexe 7 : Résultats du test du double barrage de Zazzo.....	- 35 -
Annexe 8 : Grille d'observation lors des observations.....	- 37 -
Annexe 9 : Performances des sujets aux évaluations papiers et numériques.....	- 38 -

Introduction

Quand est posée aux enseignants la question du principal biais aux apprentissages des notions durant une heure de classe, un mot revient sur le devant de la scène : l'attention. Comment définir l'attention ? Il apparaît que chacun possède sa propre définition de l'attention. Une étude de l'Académie d'Amiens (1998) a ainsi demandé à des élèves le sens du mot « attentif ». Il en est ressorti qu'il renvoie principalement à des considérations physiques liées au monde de la morale : se tenir correctement, se taire, rester calme, s'asseoir lorsque le professeur l'autorise, ne pas dormir, ne pas jouer avec son crayon, ni avec son voisin... En revanche, aucune de ces réponses ne fait de lien entre l'attention et les activités intellectuelles et cognitives. Cette même question a été posée à des enseignants, qui eux, ont évoqué plutôt la réalisation des tâches, la concentration et la réflexion, et beaucoup moins la posture. Dans ce propos, nous allons nous concentrer à bien définir la notion d'attention et ses différentes variantes. Puis nous concentrer sur comment, dans nos pratiques enseignantes, pouvons-nous améliorer l'attention des élèves.

Depuis le début du XXI^{ème} siècle, un nouveau type d'outil se démocratise dans le système éducatif : le numérique. Cet outil prend désormais une place importante dans la vie scolaire d'un élève (Environnement Numérique de Travail, logiciels, ...). Cette importance est telle que le numérique et son utilisation sont dorénavant présents dans les compétences à maîtriser par les élèves durant leur parcours scolaire. L'implication du numérique dans la pédagogie étant récente, il n'y a que peu de recul sur son utilisation et les éventuels bienfaits de son utilisation lors d'une séance.

Pour répondre à ce manque, cette étude va se concentrer sur l'impact de l'utilisation d'un support numérique sur l'attention des élèves en comparaison à un support papier dans le cadre précis d'une évaluation. Plus précisément, le travail s'axe sur la problématique suivante :

Est-ce que l'utilisation du numérique permet d'augmenter l'attention des élèves lors d'une évaluation ?

Pour répondre à cette question, ce mémoire sera structuré de la façon suivante, la première partie posera les apports théoriques en rapport avec ce thème. La seconde partie sera axée sur la recherche expérimentale mise en œuvre pour répondre à cette problématique.

I. Apports théoriques

1.1. Les grands piliers de l'apprentissage.

L'étude des sciences cognitives a identifié quatre grands facteurs clés qui sont qualifiés de piliers de l'apprentissage. Ainsi, l'engagement actif de l'enfant, le retour rapide d'informations, la consolidation quotidienne et l'attention représentent ces quatre facteurs qui jouent un rôle déterminant dans l'apprentissage scolaire .

Le premier facteur clé est l'engagement actif de l'élève. Ainsi, Stanislas Dehaene du collège de France le définit comme l'importance de la curiosité (2013). Plus la curiosité d'un élève est grande, plus l'apprentissage est performant. Il est alors important de tendre vers une maximisation de la curiosité dans nos pratiques enseignantes pour valoriser le travail et l'apprentissage de nos élèves.

L'importance du retour d'information est le second principe qui veille à améliorer les apprentissages des élèves. Ce concept se concentre sur le statut en pédagogie qui autorise le droit à l'erreur, aussi bien du point de vue de l'enseignant que de l'élève en lui-même. Stanislas Dehaene (2013) insiste sur le fait que l'erreur est normale, voire inévitable mais surtout indispensable à l'apprentissage. Il précise ainsi que « mieux vaut un enfant actif qui se trompe et apprend de ses erreurs, qu'un enfant passif et qui n'apprend rien ».

L'avant-dernier facteur clé de l'apprentissage est la consolidation. La consolidation correspond en l'automatisation progressive des tâches qui tendent vers l'apprentissage. Ce concept est intimement lié au fonctionnement neurobiologique de notre cerveau, ainsi une tâche automatisée utilise des circuits non-conscients qui par conséquent libèrent des facultés mentales disponibles pour une autre tâche. Ainsi, un exemple pourrait être la lecture qui est lente pour les élèves de primaire mais automatisée et secondaire pour les lycéens.

Enfin, le point d'intérêt pour notre travail, la mobilisation de l'attention. Ainsi ce principe nécessite de créer des supports attrayants qui ne distraient pas l'élève de sa tâche primaire. Stanislas Dehaene (2013) précise que l'attitude de l'enseignant est essentielle : « il doit s'attacher l'attention de l'enfant par le contact visuel et verbal. Il doit également prendre garde à ne pas créer de « double tâches », particulièrement chez les enfants en difficulté.

Dès lors, la question se pose sur l'attention, ses différentes composantes et comment être capable de les mesurer.

1.2. La définition de l'attention

L'attention est définie, selon site Internet du dictionnaire Larousse, comme l'activité ou état par lesquels un sujet augmente son efficacité à l'égard de certains contenus psychologiques (perceptifs, intellectuels, mnésiques, ...) le plus souvent en sélectionnant certaines parties ou certains aspects et en inhibant ou négligeant les autres. Cette fonction cérébrale permet de traiter, d'organiser et d'acquérir des informations qui vont influencer par la suite le comportement d'un sujet.

Théodule Ribot a défini en 1889 la notion de distractions lors d'un enseignement et a distingué l'existence de deux formes de « distraits » : « ceux dont l'intelligence est incapable de se fixer d'une manière quelque peu stable, qui passent incessamment d'une idée à l'autre [...] mais on applique aussi le mot de distraction à des cas tout différents. Les gens absorbés par une idée et distraits de ce qui les entoure offrent peu de prise aux événements extérieurs [...] ; ils paraissent incapables d'attention parce qu'ils sont très attentifs. ».

Le rôle de l'attention dans les apprentissages a été compris dès la fin du XIX^{ème} siècle, James William (1890) la définissait comme une fonction qui permet de percevoir, concevoir, distinguer, se souvenir et réagir plus vite. Les études récentes tendent à valider cette définition. Lachaux (2013) supporte l'idée que l'intégration des informations par un individu est conditionnée par son niveau d'attention.

Il ressort de toutes ces recherches que l'apprentissage passe principalement par l'attention. L'attention n'est pas qu'une simple structure mentale, mais bel et bien un réseau inter et intrapsychique difficile à mettre en œuvre lors d'une séance de classe. L'inattention est reconnue par bon nombre d'enseignants comme l'une des causes majeures de difficultés scolaires aussi bien pour l'apprentissage de l'élève que pour l'enseignement. Ainsi, une enquête du ministère de l'Éducation Nationale dirigée par l'Académie d'Amiens (1998) a relaté que l'inattention est, pour les enseignants, le principal facteur de pénibilité et/ou de difficulté dans la transmission pédagogique d'une heure de cours.

Il existe différentes formes d'attention qui toutes sont étudiées en psychologie cognitive, elles sont dirigées soit par la situation (l'environnement proche, sonore, les objets ou encore les outils), soit par l'intention de celui qui les exerce.

1.3. Les différents types d'attention

Il est maintenant admis que l'attention se compose de plusieurs sous-catégories d'attentions qui répondent à des critères d'identification précis.

1.3.1. L'état d'alerte.

L'état d'alerte correspond à l'état basal de chacun en matière d'attention, il se définit comme le tonus mental minimum permettant aux informations de nous parvenir. Ainsi, cet état d'éveil correspond à une mobilisation énergétique minimale de l'organisme qui permet au système nerveux d'être réceptif de façon non spécifique à toutes informations qu'elles soient internes ou externes.

L'état d'alerte renvoie directement à deux phénomènes distincts : l'alerte tonique et l'alerte phasique. L'alerte tonique correspond au tonus mental de base tandis que l'alerte phasique est caractérisée par un niveau d'intensité supérieure qui permet de répondre rapidement à un stimulus attendu. Ainsi, cette alerte, est évaluée lors de dépistages durant la scolarité des élèves (sécurité routière ou autres) où est mesuré le temps de réaction à une cible.

1.3.2. L'attention soutenue.

L'attention soutenue amène le sujet à orienter de manière intentionnelle son intérêt vers une ou plusieurs sources d'informations. Elle comprend également la phase de maintien de l'intérêt sur la ou les source (s) pendant une période longue sans discontinuité. Ainsi, on veille à différencier la vigilance de l'attention soutenue qui se distingue physiologiquement par la fréquence d'apparition des stimuli. Lors d'un état de vigilance, les stimuli sont rares et au contraire l'attention soutenue nécessite un traitement des informations importantes.

La mesure de l'attention soutenue est permise par les tests des deux barrages de Zazzo, ou encore par le test de l'horloge de Mackworth. Ces épreuves sont longues et tendent à mesurer les effets de la fatigue et/ou des variations de l'attention chez les personnes testées. (Annexe 1). En finalité, il est souvent fait le lien entre l'attention durant un cours et la concentration durant une tâche, notamment lors d'une évaluation.

1.3.3. L'attention sélective.

L'attention sélective permet de trier les informations disponibles dans le but de ne retenir et de traiter que celles qui sont pertinentes sur l'activité en cours en inhibant la réponse aux autres stimuli extérieurs. Deux mécanismes sont alors mis en jeu : la focalisation et l'inhibition. On peut définir la focalisation comme l'action de se concentrer sur une seule et même tâche et l'inhibition comme le fait de ne pas tenir compte des stimuli.

Cette attention sélective se développe dès le plus jeune âge, notamment chez le nourrisson où elle se caractérise par l'exploration visuelle ou auditive de l'environnement proche en passant avant tout par le regard de sa mère. L'attention sélective requiert un effort important et engendre une fatigue pour celui qui l'exerce. Myers (2016) a permis d'isoler l'existence chez l'Homme de deux pics d'efficacité durant la journée : à onze heures le matin et à dix-sept heures l'après-midi.

L'évaluation de l'attention sélective est permise par le test de Stroop. Ce test permet de mesurer l'inhibition et de faire attention aux automatismes. Lors de ce test, il est nécessaire d'inhiber la lecture du mot pour se concentrer sur un autre critère. (Annexe 2)

1.3.4. L'attention divisée - partagée

Enfin, l'attention divisée – partagée est le fait de partager son attention sélective entre deux ou plusieurs sources d'informations. Ainsi, si deux activités suivies de front sont liées, l'attention est dite partagée, on peut prendre l'exemple d'une tâche demandant la lecture d'un texte et sa compréhension. Tandis que si les deux activités n'ont aucun lien, l'attention est dite divisée, l'exemple caractéristique est celui d'une discussion au volant avec un passager. Ainsi, Lussier (2009) fait remarquer que l'attention divisée est de plus en plus performante avec l'âge. Ceci est à mettre en lien avec l'apprentissage fait durant la scolarité des enfants: l'automatisation des tâches ou encore l'acquisition de stratégies de résolution.

L'évaluation de cette attention est permise par une mise en situation de double tâche (mémorisation d'images et addition) par le test de Boujon.

1.3.5. Les distracteurs.

Souvent reliés à l'étude de l'attention, les distracteurs répondent à la définition suivante selon le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales : une chose ou un élément capable de détourner la pensée sur un autre objet ou d'une tâche. Ainsi, Auclair (2006) a défini trois types de distracteurs : les activités multitâches, l'automatisation des tâches et les distracteurs reliés aux plaisirs. La présence d'une activité en multitâche pose problème car si le sujet possède plusieurs objectifs, il se doit de poser une hiérarchie entre ces différentes tâches pour les réussir. L'automatisation des tâches représente le fait de réaliser une tâche en ne mobilisant pas l'entièreté de son potentiel d'attention par habitude de la réalisation de la tâche. On peut prendre pour exemple, la sonnerie de téléphone ou la sirène d'un camion de pompier qui ne nous surprend pas outre mesure car nous y sommes habitués. Enfin, les distracteurs liés au plaisir, comme l'odeur de nourriture en approche d'un repas attire notre attention sans qu'on le souhaite.

Ainsi, la Haute Autorité de Santé (2018) précise que dans une grande majorité des pathologies liées à un trouble de l'attention, c'est la résistance aux distracteurs qui est défaillante et qui provoque le trouble.

1.4. Attention et motivation : les moteurs de l'apprentissage.

Comme nous l'avons décrit précédemment. L'attention est un des grands piliers de l'apprentissage. Ainsi, Sillamy (2010) précise que l'apprentissage est l'acquisition d'un nouveau comportement qui fait suite à un entraînement particulier. Il fait désormais consensus que la motivation sert de point de départ à cet entraînement spécifique. De plus, Bouchekioua (2010) propose que l'organisme motivé s'oriente vers un but et anticipe un résultat que l'apprentissage confirme ou non par la suite. Cette hypothèse se rapproche d'autres mécanismes décrits comme le conditionnement. Dès lors, Bouchekioua (2010) propose, en reprenant les travaux de Tolman, que le mécanisme d'apprentissage répond à la cascade d'événements suivants : Motivation → Attention → Concentration → Apprentissage. De ce fait, le lien est fait entre la motivation et les apprentissages. La motivation entraîne un comportement attentif, celui-ci contribuant à la mise en place d'un statut de concentration et conduit, en finalité, à l'apprentissage. Dans le milieu éducatif, un élève sera d'autant plus attentif qu'il portera un intérêt envers l'activité réalisée.

Dans les pratiques éducatives, un nouveau type de support est apparu, en lien avec l'évolution technologique, les supports numériques.

1.5. L'utilisation du numérique dans les pratiques enseignantes.

Depuis quelques années, le système éducatif français se dirige vers une généralisation du numérique dans les pratiques, dans les usages et dans les ressources. Il s'engage également à former les élèves à maîtriser les outils numériques avec, comme mission, de les préparer à vivre dans une société dont l'environnement technologique évolue constamment comme on peut le voir sur le site de l'Education Nationale. Ainsi depuis la rentrée 2016, 29 académies sont concernées par au moins un projet de généralisation dans le second degré. (Soit 86 % des départements). Pour répondre à leurs engagements de formation, les programmes transversaux ont été adaptés pour pourvoir de la place aux compétences liées au numérique. Pour exemple, l'éducation aux médias et à l'information fait l'objet d'une place à part entière dans les programmes du cycle 4 (de la 5^{ème} à la 3^{ème}). Ainsi, bon nombre d'enseignants se forment à l'utilisation de ces nouveaux supports particulièrement appréciés par les élèves qui les perçoivent différemment qu'un cours purement théorique.

Le philosophe Dominique Lecourt (2013) s'est penché sur le rapport entre le numérique et l'apprentissage. Il conclut ainsi que les apprentissages seraient favorisés par un support papier en comparaison avec un support numérique.

Le café pédagogique, site internet éducatif, a publié une étude de Heutte (2010) qui conclut que les élèves habitués à l'usage du numérique en classe réussissent un meilleur apprentissage à long terme et cela indépendamment du type de support. Il précise également que le numérique améliore la lecture. Ainsi il en ressort de cette étude que selon des courbes développementales de l'attention (auditive ou visuelle), il apparaît que selon l'âge, il faut privilégier tel ou tel support pour coller aux capacités optimales des élèves à un âge donné.

1.6 L'évaluation dans le système éducatif.

Comme le titre de ce travail de recherche l'évoque, nous allons parler plus spécifiquement de l'évaluation et de l'utilisation de support numérique lors de moments pédagogiques particuliers. Ainsi, on peut distinguer plusieurs types d'évaluations. L'évaluation diagnostique, qui est pratiquée

en début de séquence, et qui a pour intérêt de faire un état des lieux des connaissances de l'élève. Second type, l'évaluation formative qui prend place au cours d'une séquence d'apprentissage. Elle comprend notamment l'auto-évaluation, processus qui permet aux élèves de prendre un recul sur leurs apprentissages. Enfin, l'évaluation sommative, qui a lieu en fin de séquence et qui permet de faire le point sur les connaissances et compétences développées par l'élève au cours de cette séquence.

Ainsi, cette partie théorique a permis de faire le point sur les acquis en ce qui concerne ce travail de recherche. La seconde partie va maintenant faire place à la recherche expérimentale.

II. Recherche expérimentale.

2.1. Problématique et méthodologie de la recherche.

Les observations faites en pratique professionnelle et les nombreuses études sur le sujet ont tendu à montrer que l'attention est un des facteurs principaux qui ralentissent les apprentissages des élèves. Ainsi, le principe d'attention a été décrit et ses variantes expliquées. Nous avons fait le lien entre la motivation, les apprentissages et entre les nouveaux supports numériques et l'intérêt que les élèves ont sur ces supports. Ainsi, la question de départ de cette étude était : **Est-ce que l'utilisation du numérique permet d'augmenter l'attention des élèves lors d'une évaluation ?** Ces apports théoriques ont montré que l'attention soutenue est le processus d'attention mobilisé lors d'une évaluation. De ce fait, il serait plus judicieux d'orienter cette recherche sur l'attention soutenue. De plus, cette problématique soulève le cas du support numérique. Or, de nombreux supports numériques sont disponibles aujourd'hui. Voilà pourquoi cette étude va se concentrer sur un seul logiciel permettant d'évaluer les élèves numériquement, le logiciel Plickers (Annexe 3). Ainsi, de cette première problématique, ces apports permettent de reformuler cette dernière et de poser la question suivante :

Est-ce que l'utilisation du logiciel numérique d'évaluation Plickers permet d'augmenter l'attention soutenue des élèves lors d'une évaluation ?

Suite à cette question de recherche, plusieurs hypothèses peuvent être émises. Dans un premier temps, on peut faire le raccourci que l'utilisation d'un support numérique améliore l'attention soutenue des élèves de par la motivation qu'il génère. Dès lors, il serait logique que les

résultats de ce travail de recherche concluent en faveur du support numérique en comparaison avec le support papier. Mais cette hypothèse peut être simpliste compte tenu des sujets (des élèves ici). De ce postulat, une seconde hypothèse pourrait être que l'amélioration de l'attention soutenue ne touche qu'une partie des élèves testés, que l'on peut imaginer les plus attentifs ou les plus inattentifs, ce qui permettrait de conclure que l'utilisation du numérique accentue l'attention soutenue dans un panel précis de sujets.

Ainsi, pour apporter une réponse à ces hypothèses, la recherche se base sur la comparaison entre l'attention soutenue développée par certains élèves choisis dans deux classes de 6ème équivalentes lors d'évaluations. Les classes et élèves choisis vont se voir proposer une évaluation sous les deux formes : papier et numérique.

2.2. Expérience.

2.2.1. Méthode.

2.2.1.1. Matériel.

Test du double barrage de Zazzo.

Dans cette partie, le nécessaire pour mettre en place cette expérimentation est explicité. Dans un premier temps, le matériel enseignant. De tous les sujets, seuls les résultats de quelques-uns vont être analysés, pour faire cette sélection, un pré-test de double barrage de Zazzo a été pratiqué (Annexe 1). Les résultats de ces tests sont observables en annexe (Annexe 7). Il nécessite alors le matériel nécessaire à la bonne tenue de ce test à savoir un cadre fixe de temps (10 minutes), les documents correspondants ainsi que les tables de lectures pour interpréter correctement les résultats.

Grille d'observation du comportement des élèves.

Pour analyser l'attention soutenue des sujets, un matériel d'enregistrement vidéo est nécessaire, ceci permettant de fausser le moins possible les résultats. La finalité d'utilisation de ces

vidéos va être de permettre de remplir des grilles d'observations relatives au comportement des sujets durant l'expérience et de mesurer leur attention(Annexe 4).

Logiciel Plickers.

Enfin, il nécessite la possession du matériel pour l'utilisation du logiciel Plickers : le logiciel en lui-même, sur smartphone, un ordinateur connecté au logiciel ainsi qu'un projecteur pour projeter le logiciel aux élèves. Enfin, les cartes « élèves » associées au logiciel qui leurs permettent de répondre aux questions. (Annexe 3)

Pour le matériel élève, cette expérimentation ne nécessite que les supports d'évaluations. Il est ainsi à prévoir : les supports correspondant à l'évaluation papier (Annexe 5), les questions de l'évaluation numérique (Annexe 6) ainsi que les cartes permettant aux élèves de répondre par l'application Plickers. Enfin, comme les élèves sont pré-sélectionnés par l'utilisation d'un test de double barrage de Zazzo, ces expériences nécessitent les grilles du test.

2.2.1.2. Sujets.

Cette étude a été réalisée au sein de deux classes de sixième. Ainsi, les annotations « Classe 1 » et « Classe 2 » sont utilisées pour les différencier. La classe 1 se compose de 26 élèves. Dans cette classe, la parité est respectée, on retrouve en effet 13 garçons et 13 filles. Les sujets vont de 10 ans à 12 ans et la moyenne d'âge de cette classe est de 11,11 ans (pour une médiane de 11 ans). La classe 2 se compose également de 26 élèves. Toutefois, dans cette classe on retrouve 15 garçons et 11 filles. Les sujets sont âgés également de 10 à 12 ans et la moyenne d'âge de la classe est de 11,03 ans (pour une médiane de 11 ans également).

Ces classes ont été choisies pour plusieurs raisons. Dans un premier temps, elles présentent la particularité d'avoir le cours de S.V.T à la même heure durant la semaine, à savoir onze heures trente. Même si ce cours se déroule sur des journées différentes de la semaine, ce choix permet d'éviter d'ajouter un biais lié à l'heure dans ces expériences. Malheureusement, le biais lié à la journée de la semaine demeure, un des cours se déroulant le lundi matin et l'autre le vendredi matin,

soit le premier et le dernier jour de la semaine. Secondement, ces classes présentent un niveau assez semblable en ce qui concerne leurs résultats. De ce fait, la normalisation des résultats que représente la moyenne permet à ces classes d'être relativement proches. Enfin, ces deux classes sont composées de sujets très hétéroclites. C'est une caractéristique importante dans une étude en milieu scolaire et ces deux classes permettent que ce biais-là, non sans être absent, soit tout au moins réduit. Cette étude se basant sur l'attention, il est difficile d'observer une différence de prime abord entre ces deux classes pour ce critère.

Pour une plus grande déontologie, dans la suite de ce propos, les noms et prénoms des élèves seront remplacés par les annotations « Sujet 1 », « Sujet 2 »,... dans le but de respecter l'anonymat des élèves.

2.2.1.3. Procédure.

L'expérimentation commence par une sélection des sujets via le test du double barrage de Zazzo. Lors de ce test, les sujets sont confrontés à une feuille A3 sur laquelle mille sigles s'enchaînent. Les sujets doivent, durant un temps fixé (10 minutes dans ce cas), discriminer le plus rapidement possible et barrer certains sigles. Ces sigles étant mêlés à d'autres sigles facilement confondables. Ce test permet d'évaluer à la fois le travail quantitatif et qualitatif. A la fin du temps imparti, le sujet marque sa position afin de permettre l'évaluation du nombre de sigles examinés en une minute et d'établir une courbe de vitesse. A la fin de ce test, dix sujets seront sélectionnés en fonction des résultats au test (cinq à l'attention soutenue faible et cinq à l'attention soutenue élevée). La seconde partie de cette expérience consiste en deux évaluations. Ainsi, chaque classe va devoir répondre à deux évaluations : sous la forme papier pour le premier volet de cette expérience et lors du second volet sous format numérique par Plickers. Ces évaluations vont se présenter sous la forme d'un questionnaire à choix simple avec cinq questions pour chaque test. Les questions seront posées de sorte que les difficultés seront jugées semblables par expérience pour ne pas apporter de biais supplémentaire aux résultats.

Figure 1 : Tableau de distribution des supports élèves en fonction des classes et des séances.

	Classe 1		Classe 2	
	Séance 1	Séance 2	Séance 1	Séance 2
Support	Papier	Numérique	Papier	Numérique

2.2.1.4. Variables et plan expérimental.

Cette étude se base sur plusieurs variables. Les variables indépendantes de cette étude sont la variation du type de support de l'évaluation (à savoir numérique ou papier ici) ainsi que le comportement attentif ou non de l'élève face aux évaluations. Par la suite, une variable dépendante interviendra, à savoir, leurs performances finales aux tests (mesurer grâce aux résultats des évaluations). Quant aux comportements attentionnels des élèves, ils seront observés par vidéo et grâce à une grille d'observation. (Annexe 4).

2.2.2. Résultats

2.2.2.1. Résultats du test de double barrage de Zazzo.

Afin de définir le niveau basal d'attention soutenue des sujets, ils ont passé un test de double barrage de Zazzo. A partir des résultats obtenus (Annexe 7), dix sujets ont été sélectionnés, cinq ayant une attention soutenue efficace (sélectionnés avec un rapport d'inexactitude faible) , cinq ayant, quant à eux, une attention soutenue peu efficace (sélectionnés avec un rapport d'inexactitude fort). Les deux résultats les plus extrêmes, pour chaque groupe, ont été arbitrairement enlevés des données recueillies pour homogénéiser les profils des sujets, dans le but de tirer une conclusion réelle des expérimentations. En finalité de ces tests, ces vingt élèves, dix par classes, ont été choisis pour participer à l'observation de leur comportement lors des deux types d'évaluations, numérique et papier.

2.2.2.2. Effet du support sur l'attention.

Suite aux expérimentations décrites dans la procédure, les sujets choisis dans les deux classes testées ont donc expérimenté, lors de deux séances, deux types de support d'évaluation différents, dans un premier temps une évaluation avec le support papier, puis une seconde sous le support numérique avec l'aide du logiciel Plickers.

Voici les résultats obtenus en fonction du type de support et des deux classes testées. Les grilles d'observations individuelles sont observables en annexe. (Annexe 8). Le tableau présentant les données, moyennes et écarts-types, le tout en fonction des supports testés, est présenté ci-dessous pour la première classe testée.

Figure 2 : Tableau des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour la première classe testée.

Nombre de comportements inattentifs en fonction des supports.	Papier	Numérique
Moyennes	1,52	0,48
Écarts types	0,88	0,33

En conclusion de ce tableau, une baisse nette des comportements inattentifs est observée lors de l'utilisation du support numérique Plickers en comparaison d'une évaluation basique sur papier. Ces résultats sont moyennés sur les dix sujets de l'expérience. Les résultats par sujet vont, dans la grande majorité, dans ce sens et semble donc indiquer une tendance nette pour le support numérique.

Dans un second temps, voici les résultats des comportements inattentifs en fonction du support d'évaluation pour la seconde classe testée :

Figure 3 : Tableau des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour la deuxième classe testée.

Nombre de comportements inattentifs en fonction des supports.	Papier	Numérique
Moyennes	1,08	0,73
Écarts types	0,70	0,57

De nouveau, il apparaît que le support numérique induit une baisse des comportements inattentifs lors d'une évaluation par rapport au support papier. Cette différence est toutefois moins grande que pour la première classe.

Pour terminer sur cette partie traitant de l'effet du support choisis sur l'attention soutenue voici un tableau regroupant l'ensemble des résultats de ces deux classes.

Figure 4 : Tableau des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour tous les sujets.

Nombre de comportements inattentifs en fonction des supports.	Papier	Numérique
Moyennes	1,3	0,6
Écarts types	0,79	0,45

En finalité de ces résultats, après un premier regard, il semble que le support numérique est responsable d'une baisse nette des comportements inattentifs chez les sujets sans distinctions, pour le moment, des différents profils attentionnels.

Le résumé de la partie observation des comportements inattentifs est retrouvé dans le graphique ci-dessous :

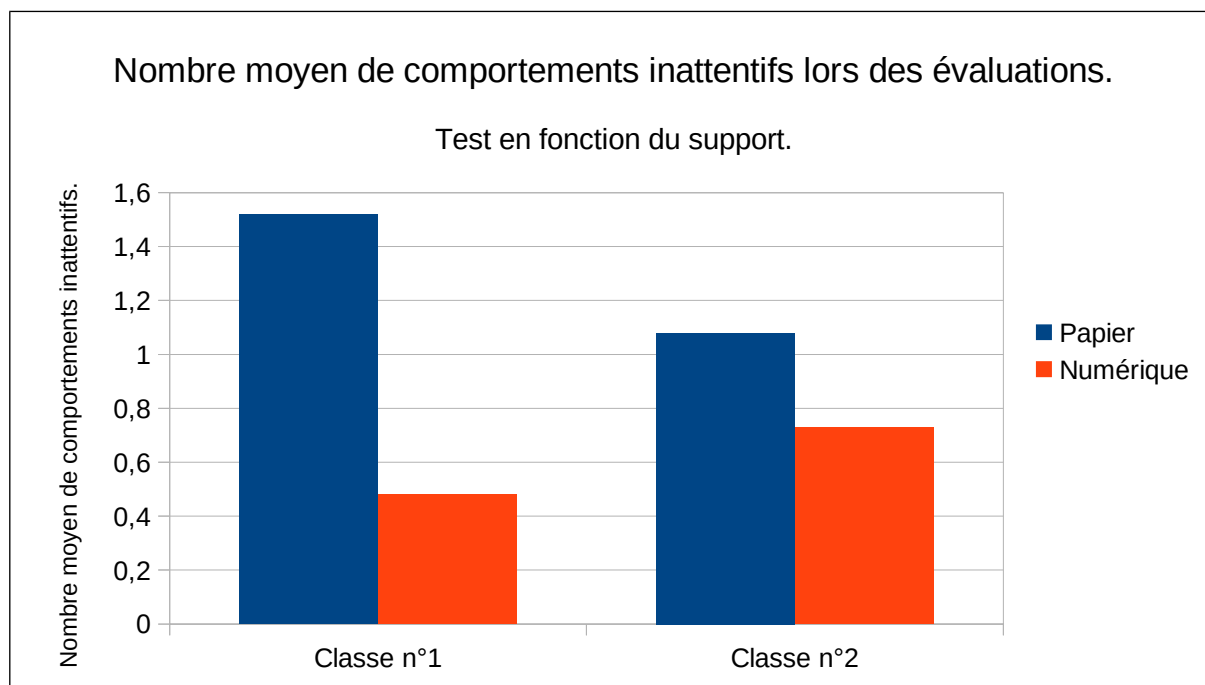


Figure 5 : Graphique des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour les deux classes.

Dans le but de démontrer si les différences observées précédemment sont significatives, un test de Student a été appliqué avec une loi inverse. Ce test permet de comparer deux distributions de deux variables issues de deux populations indépendantes représentées par deux petits échantillons (dix sujets pour chaque test). Ce test sera appliqué pour vérifier l'ensemble des résultats dans la suite de ce propos.

Le calcul de ce test de comparaison de moyenne de Student a permis d'obtenir un T score d'une valeur 3,28. Ce score est supérieur au score théorique avec un risque α de 0,01 %. De ce fait, nous pouvons confirmer que nos résultats sont significatifs avec un risque α de 0,01 %.

D'une façon générale, il apparaît clairement que le support numérique implique une attention plus forte des sujets en comparaison avec le support papier. Pour poursuivre cette analyse

des résultats, la suite de ce propos va se concentrer sur la différence d'attention soutenue pour les sujets les plus attentifs et les moins attentifs et de comparer cela en fonction du type de support.

2.2.2.3. Effet du support sur les profils attentionnels.

Dans un second temps, les résultats des expériences ont été dissociés en fonction du comportement attentionnel des élèves, à savoir, un calcul pour les élèves les plus attentifs et un calcul pour les élèves les moins attentifs en fonction des résultats obtenus par le test du double de barrage de Zazzo. Dans cette étude, les deux classes seront mélangées pour une meilleure homogénéisation des résultats.

Voici les résultats obtenus pour les élèves au profil attentionnel qualifié de bon après le test du double barrage de Zazzo :

Figure 6 : Tableau des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour les profils attentifs.

Nombre de comportements inattentifs en fonction des supports.	Papier	Numérique
Moyennes	0,8	0,36
Écarts types	0,38	0,28

Dans une certaine continuité, il apparaît que le support numérique induit une attention soutenue plus performante pour les élèves sélectionnés comme « attentif » au test de Zazzo lors d'une évaluation numérique via l'application Plickers qu'avec une évaluation papier.

Le résumé de ces observations est regroupé dans le graphique ci-après :

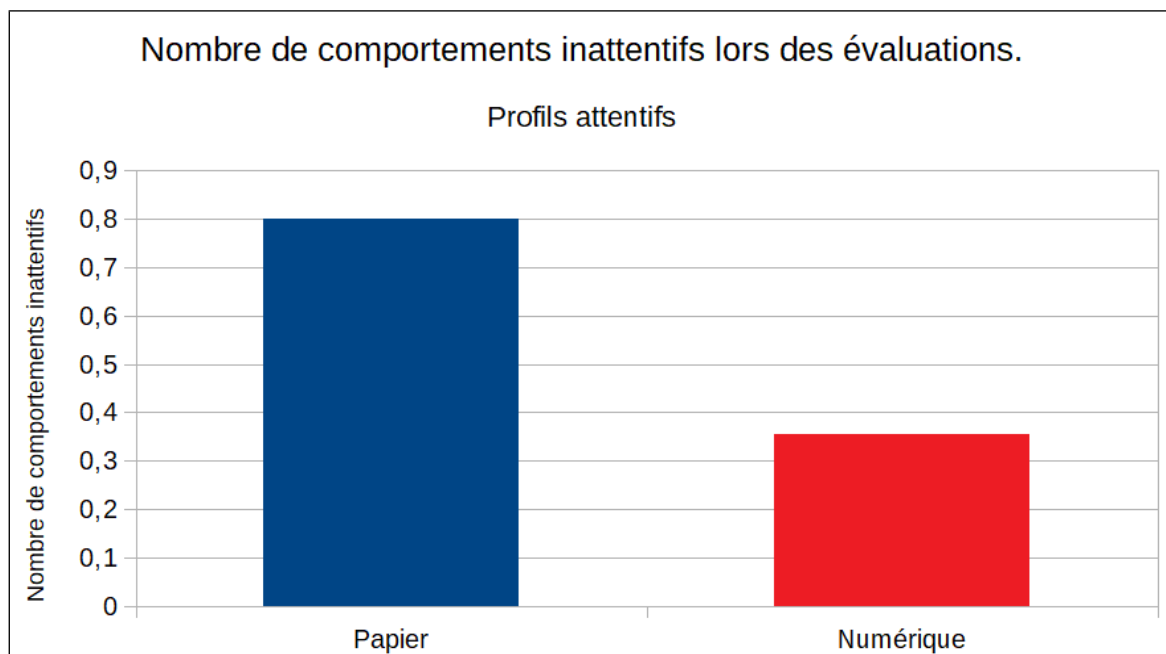


Figure 7 : Graphique des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour les profils attentifs des deux classes.

Dans le but de démontrer si les différences observées ici sont significatives, un nouveau test de Student a été pratiqué. Le calcul de ce test de comparaison de moyenne de Student permet d'obtenir un T score de 2,95. De nouveau, ce test confirme que ces résultats sont significatifs avec un risque α de 0,01 %.

Après les profils les plus attentifs, cette étude s'est concentrée sur les profils les moins attentifs sélectionné par le test de Zazzo.

Voici le tableau regroupant l'ensemble des résultats sur ces sujets :

Figure 8 : Tableau des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour les profils les moins attentifs.

Nombre de comportements inattentifs en fonction des supports.	Papier	Numérique
Moyennes	1,8	0,87
Écarts types	0,81	0,5

Encore une fois, le support numérique obtient de meilleurs résultats au niveau de l'attention pour les élèves les moins attentifs qu'une évaluation classique via le support papier.

Le résumé de ces observations est visible grâce au graphique ci-dessous :

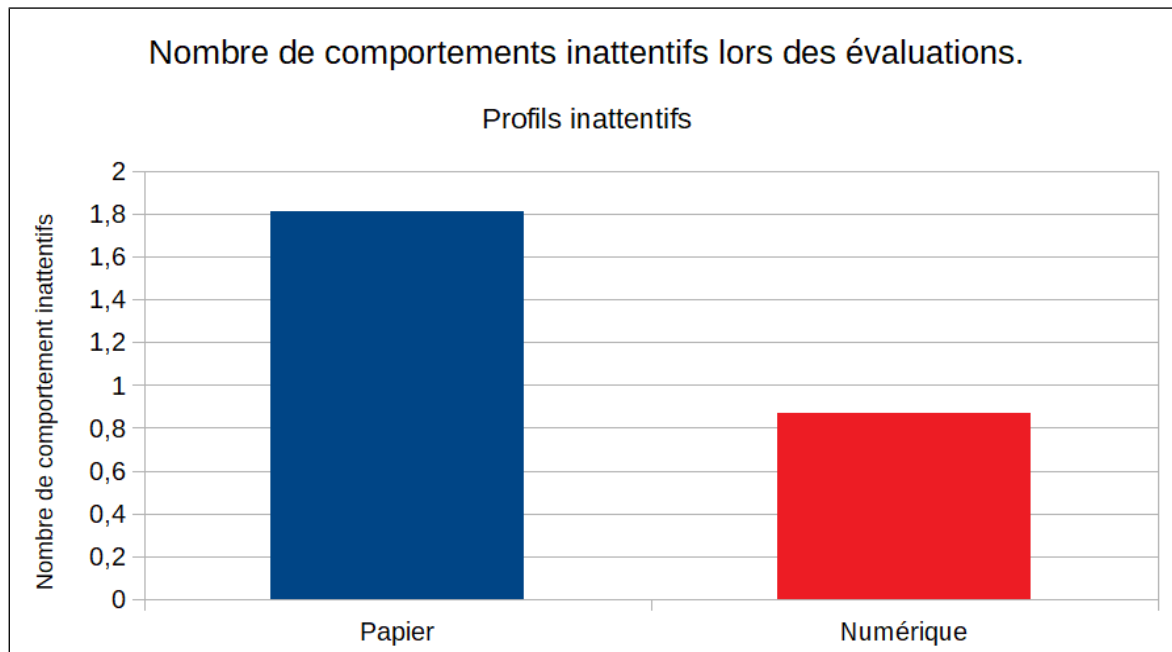


Figure 9 : Graphique des moyennes de comportements inattentifs en fonction du support pour les profils les moins attentifs des deux classes.

Pour vérifier la significativité de ces résultats, un test de Student a été effectué. Le calcul de ce test de comparaison de moyenne de Student permet d'obtenir un T d'une valeur de 3,03. De ce fait, ce test confirme que ces résultats sont significatifs avec un risque α de 0,01 %.

En finalité de ces résultats sur l'effet du support numérique et du support papier sur l'attention, il en ressort que le support numérique implique les élèves davantage lors d'une évaluation que le support papier. Ainsi, les résultats montrent que lors de l'évaluation Plickers, les élèves ont montré une meilleure attention soutenue quel que soit leur profil attentionnel de départ.

2.2.2.4. Effet du support sur la performance.

Dans un second temps, la performance des sujets a été analysée. Ici, ce sont bien les résultats des sujets aux deux évaluations qui ont été compilés. Les résultats individuels par sujet sont présentés en annexe (Annexe 9).

Voici les résultats, en fonction du support, des sujets de la première classe testée :

Figure 10 : Tableau des moyennes des performances des sujets en fonction du support pour la première classe.

Résultats à l'évaluation en fonction du support	Papier	Numérique
Moyennes	2,20	2,80
Écarts types	1,23	1,23

Il apparaît une légère différence entre les résultats de l'évaluation sur papier en comparaison de l'évaluation via l'application numérique Plickers. Ces résultats vont dans le sens que l'évaluation numérique a été mieux réussie que l'évaluation papier.

Et voici les résultats, toujours en fonction du support, des sujets de la seconde classe testée :

Figure 11 : Tableau des moyennes des performances des sujets en fonction du support pour la seconde classe.

Résultats à l'évaluation en fonction du support	Papier	Numérique
Moyennes	2,50	3,20
Écarts types	1,26	1,47

De nouveau, une différence en faveur du support numérique est observée. Cette différence proche d'un point indique de nouveau que l'évaluation numérique a été plus réussie que l'évaluation papier.

Pour terminer sur l'étude de la performance, voici un dernier tableau regroupant l'ensemble des données obtenues lors de cette série d'expérimentations.

Figure 12 : Tableau des moyennes des performances des sujets en fonction du support pour tous les sujets testés.

Résultats à l'évaluation en fonction du support	Papier	Numérique
Moyennes	2,35	3,2
Écarts types	1,25	1,47

En résumé de ces données, voici un graphique retraçant l'ensemble des données liées à la performance :

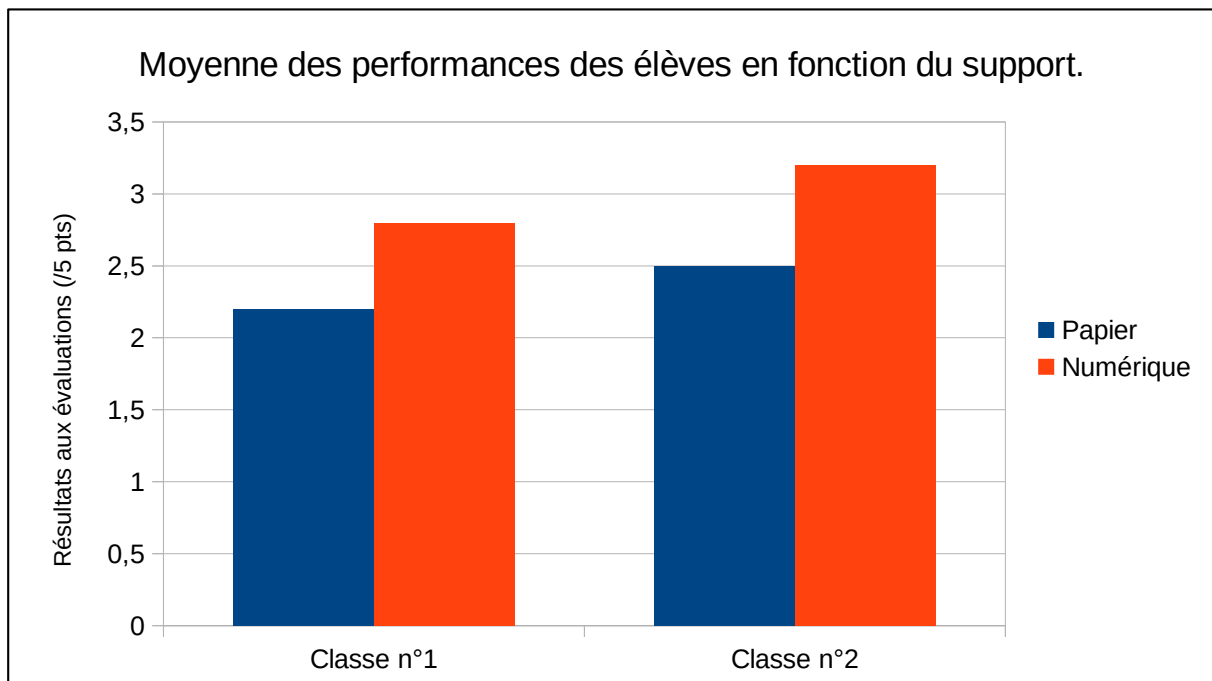


Figure 12 : Graphique synthétisant l'ensemble des données de performances des élèves pour les deux classes testées.

Pour vérifier la significativité de ces résultats, un test de Student a été effectué. Le calcul de ce test de comparaison de moyenne de Student permet d'obtenir un T de 1,64. De ce fait, ce test confirme que ces résultats sont significatifs avec un risque α de 10 %.

2.2.2.5. Corrélation entre les deux variables.

Dans le but de ressortir une conclusion méthodologiquement exacte, une corrélation entre les deux variables mesurées dans ces expériences (le nombre de comportements inattentifs et la performance) doit être réalisée.

Voici le tableau des moyennes retenues pour les deux variables ainsi que le graphique obtenu :

Figure 13 : Tableau des moyennes des données de performances et de comportements inattentifs.

	Papier	Numérique
Nombre de comportements inattentifs	1,3	0,6
Performance	2,35	3,2

Et ci-dessous, le graphique avec la courbe de tendance.

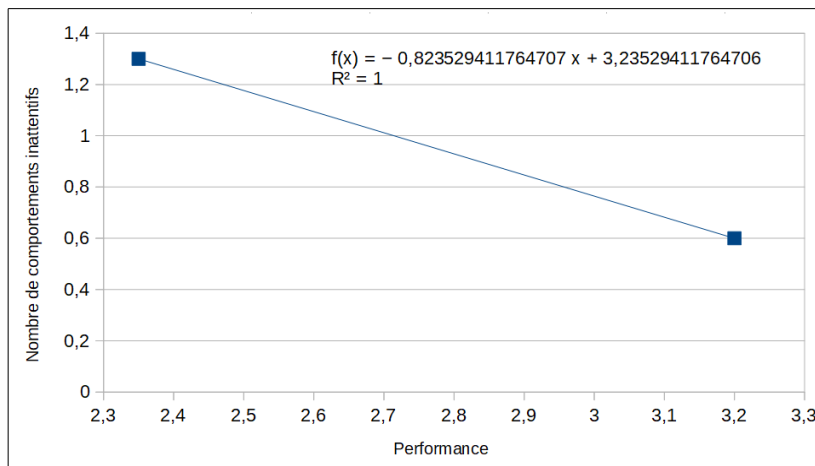


Figure 14 : Graphique de corrélation des moyennes des données de performances et de comportements inattentifs.

Ainsi, la mise en commun des résultats concernant les deux variables aboutissent à une équation linéaire de formule simplifiée suivante : $f(X) = -0,82 x + 3,23$. Cette équation ayant un coefficient de corrélation de $R = \sqrt{R^2}$ ou 1 dans notre cas. Ainsi, nos deux variables possèdent un indice de Bravais-Pearson égal à 1. Cette valeur d'indice montre que les deux variables de performance et du nombre de comportements inattentifs sont extrêmement fortes.

La finalité de ce paragraphe statistique est qu'il existe un rapport très intime entre l'inattention et la performance.

2.2.3. Discussion des résultats.

Cette dernière partie laisse la place à la discussion des résultats obtenus durant les expérimentations qui ont été présentées ci-dessus.

Dans un premier temps, avant d'analyser et de discuter ces résultats, il en va de présenter les différents biais expérimentaux qui ont émaillé ce travail. Le début de ce travail a consisté en un test de Zazzo pour sélectionner les sujets les plus attentifs et les moins attentifs. Pour ce test, il s'est avéré que certains sujets n'ont, de leur propre aveu, pas réalisés ce dernier avec le sérieux nécessaire pour que les résultats soient conformes à leurs potentielles performances. De ce fait, la sélection des sujets pour la suite des expériences n'est certainement pas optimale. Pour améliorer

cela, un second test de Zazzo du même type aurait permis de compiler plusieurs séries de résultats et de les moyenner pour obtenir une pré-sélection la plus juste possible.

La seconde partie de cette série d'expérimentations s'est concentrée sur les évaluations numérique et papier. Les expériences se déroulant dans la continuité les unes des autres pour les deux classes, les évaluations se sont suivies et de ce fait, il semble difficile de définir si les deux évaluations sont de même difficulté et cela indique également que les résultats liés avec la performance de réussite au test doivent être lus avec nuance.

L'objectif principal de ce travail était de montrer l'impact que pouvaient avoir les supports pédagogiques numériques sur l'attention soutenue des élèves, le tout dans le cas spécifique d'une évaluation de Sciences et Vie de la Terre. Pour répondre à ce problème : **Est-ce que l'utilisation du numérique permet d'augmenter l'attention des élèves lors d'une évaluation ?** Deux hypothèses ont servi de point de départ à ce travail, dans un premier temps, que le support numérique améliore l'attention soutenue des sujets et leurs performance. Ainsi que le support numérique améliore plus particulièrement l'attention soutenue des sujets les plus en difficulté.

De prime abord, on pouvait s'attendre à ce que l'attention soutenue des sujets soit meilleure lorsqu'il sont devant un écran plutôt que de travailler sur une évaluation papier sur table. Les deux classes qui ont participé à cette série d'expérience ont confirmé cette hypothèse. Il a été ainsi montré que pour les deux classes, les comportements inattentifs observés avec précision lors des évaluations ont été moins nombreux lors de l'évaluation numérique en comparaison avec l'évaluation papier. De plus, l'analyse statistique a montré que la différence observée sur les moyennes de comportements inattentifs est significative. Cette significativité montre avec certitude, les biais expérimentaux mis de côté, que le support numérique induit une meilleure attention soutenue des élèves que le support papier. Dès lors, ces résultats vont à l'encontre de la littérature qui couvre ce sujet. Notamment, ces résultats ne sont pas dans la continuité du rapport de Dominique Lecourt (2013) qui concluait que les apprentissages sont favorisés par un support papier que le support numérique. Ainsi, Lecourt privilégie un apprentissage papier alors que cette étude semble montrer que dans le cas d'évaluations par question à choix simple, le support numérique implique plus les élèves que le support papier.

Toutefois, comme cela a été précisé, ce logiciel ne permet que de proposer aux élèves des questionnaires à choix simple, de type, une question, quatre proposition maximum (trois dans le cas de cette étude) et une seule bonne réponse. Ceci est une des limites entrevues pour ce travail, en

effet, dans le cadre de l'apprentissage des Sciences et Vie de la Terre, les élèves doivent apprendre bon nombre de savoirs-faire, de justification et de réflexion qui vont à l'encontre de ce que représente les questionnaires à choix simple où l'on a une chance sur trois, sans réfléchir, d'obtenir la bonne réponse. Cette remarque indique alors qu'il est de bon ton de prendre les résultats comme ils le sont et de ne pas les généraliser à toutes les évaluations et simplement sur celles à questionnaire à choix simple.

Dans un second temps, une hypothèse a été émise allant dans le sens que l'utilisation du support numérique conduirait à une amélioration des résultats dans le cadre d'une évaluation et donc des performances des élèves. Comme pour l'hypothèse précédente, les expérimentations ont montré une nette amélioration de la performance, une amélioration que les études statistiques ont démontré comme étant significative avec une très nette précision. Ces résultats montrent ainsi que le support numérique semble bien permettre lors de son utilisation durant une évaluation à une amélioration des résultats. Ceci va dans le sens de l'étude de Heutte (2010) qui concluait sur le fait que les élèves qui sont habitués à l'usage du numérique en classe vont posséder une meilleure capacité d'apprentissage à long terme et que le numérique améliore la lecture de part une meilleure attention auditive et visuelle. Il est de notoriété que les nouvelles générations dites « du tout numérique » ont un attrait pour les écrans. Il est également dit que le surplus d'écrans de tout types est nocif pour le développement intellectuel des jeunes sujets. Cette étude a permis d'obtenir un compromis entre l'attrait des jeunes sujets aux écrans et les différentes conclusions négatives que l'on sait sur le tout numérique. Ainsi, l'utilisation du logiciel Plickers semble attirer bien plus les élèves et semble leur conférer une bien meilleure motivation et attention que le support papier classique.

Ainsi, Bouchekioua (2010) rapellait, en reprenant les travaux de Tolman, que les mécanismes d'apprentissage se résument en une cascade d'évènements qui commence par la motivation, se poursuit par l'attention puis par la concentration et aboutit à l'apprentissage. Ces travaux vont dans le sens que la motivation et l'attention sont les premiers moteurs de l'apprentissage.

Dans le cadre de cette étude, l'utilisation du logiciel Plickers touche en plein la motivation des élèves et de fait leur attention, il est donc normal, dans ce postulat, que la performance soit impactée. De plus, Heutte (2010) précise que selon l'âge, un type de support peut être à privilégier pour coller aux capacités optimales des élèves. Il est important d'aménager un environnement propice à la focalisation de l'attention des sujets en classe. Cela nécessite des changements

fréquents d'activité, avec un roulement des activités routinières et des activités appelant une forte implication de l'attention. C'est dans ce cadre que l'utilisation de Plickers prend sens.

Dans une dernière hypothèse, le cas des élèves les plus attentifs et les moins attentifs a été mis en avant. L'impact du numérique sur ces groupes de sujets a ainsi été mesuré. Lors du lancement de ce travail, l'idée la plus simple aurait été que le numérique n'augmente pas l'attention des plus attentifs, mais celle des moins attentifs. La conclusion des résultats est allée à l'encontre de ces hypothèses de départ. En effet, il a été montré, dans ce travail, que l'évaluation numérique par Plickers a entraîné une meilleure attention soutenue dans les deux populations, attentive et moins attentive. Ces résultats sont appréciables car il semble que le numérique permettent non seulement de tirer vers le haut les élèves les plus en difficultés, en les rattachant par une motivation possiblement plus grande, mais également, les élèves les plus attentifs, qui ont de même eut de meilleurs résultats attentionnels et de performances. Cet outil apparaît alors comme intéressant dans une idée d'amélioration de nos pratiques enseignantes.

Enfin, dans un soucis d'exactitude dans la conclusion des résultats obtenus, un calcul de corrélation entre les deux variables de cette étude a été pratiqué. Ce calcul a abouti à la conclusion suivante : plus un élève est inattentif plus la performance sera faible. Le coefficient calculé de Bravais-Person égal à un valide la proximité très proche et la relation entre ces deux variables. Il n'y a pas de surprise à voir qu'un grand nombre de comportements inattentifs lors d'une évaluation est relié mathématiquement à une performance moins bonne qu'un élève ayant effectué son évaluation de manière concentrée. Ce travail va bien évidemment dans le sens de la nombreuse bibliographie qui traite de ce sujet et qui place l'attention comme un des quatre piliers de l'apprentissage et comme un des moteurs permettant d'y parvenir. Ce travail montre bien la relation de cause à effet entre attention et performance et donc en finalité aux apprentissages.

Pour finir sur cette analyse des résultats, il est également à souligner que la série d'expériences mise en place dans ce travail n'impliquait que deux classes de sixième et uniquement pour deux évaluations. Il est nécessaire, pour confirmer les conclusions observées précédemment, d'étendre l'expérimentation à d'autres niveaux au cycle 4, à savoir, en cinquième, en quatrième ou encore en troisième, mais également de tester ce dispositif au lycée ou encore dans les années les plus précoces au cycle 2 (CP – CE1 - CE2) ou dans les premières années du cycle 3 (CM1 - CM2).

Dans le même but, il faudrait étendre cette expérience sur une plus longue durée avec un nombre de test conséquent pour que les résultats soient les plus justes possibles.

Pour continuer dans ce thème de l'utilisation de support numérique en tant que support d'évaluation, il aurait pu être intéressant de vérifier si, en utilisant un logiciel pédagogique numérique différent, les résultats auraient été les mêmes. (On pense notamment au logiciel de questionnaire compétitif Kahoot).

Enfin, notre degré d'attention est sous l'influence de multiples facteurs qui varient de façon cyclique. Il dépend notamment des heures de la journée, des périodes de la vie, mais aussi de ce que l'on consomme (caféine, alcool, drogue, ...). Cette expérience s'est déroulée dans un cadre temporel fixé pour ne pas biaiser les résultats. Ces résultats doivent donc également être complétés par d'autres tests qui feront varier les moments de la journée afin de voir si la hausse observée dans l'attention soutenue et dans la performance se confirme à différents moments de la journée.

Conclusion

Cette recherche expérimentale avait pour objectif principal de mettre en évidence l'impact sur l'attention soutenue des élèves, de l'utilisation du support numérique, représenté par l'application Plickers en comparaison à un support papier classique lors d'évaluations en classe de Sciences et Vie de la Terre. Cette étude a été mise en place sur deux évaluations dans deux classes de sixième afin de pouvoir comparer les comportements attentifs et la performance des élèves en fonction du type de support utilisé.

Les résultats de cette série d'expériences a montré que l'utilisation du support numérique lors d'évaluations entraîne une meilleure attention soutenue de la part des sujets pré-sélectionnés par un test de double barrage de Zazzo. De plus, il apparaît que la performance des élèves est significativement meilleure. La conclusion principale de ce travail est qu'il représente une première piste de travail allant dans le sens que l'outil numérique contribue à focaliser l'attention soutenue des élèves et, en conséquence, leurs apprentissages.

Comme précisé dans l'analyse des résultats, les conditions expérimentales n'étaient pas optimales et ont laissé place à de nombreux biais qui induisent de ne pas recevoir ces résultats comme vérité absolue, malgré la significativité statistique observée, mais plutôt comme une première pierre à l'édifice des recherches sur le numérique en rapport avec l'attention des élèves. Pour poursuivre ces recherches, il serait nécessaire de réitérer cette étude sur un plus grand nombre de sujets et de classes et de diversifier les supports numériques pour aboutir à une vraie banque de données qui après analyse donneront un véritable sens à ces résultats sur le plan scientifique.

La mise en place de ce travail a permis de mettre en relief la difficulté d'évaluation de l'attention d'un élève, surtout lors d'un exercice très précis qu'est l'évaluation. Cependant, ce travail est un point de départ pour la poursuite de l'utilisation du support numérique Plickers dans ma future pratique professionnelle.

Bibliographie :

- Auclair, L. (2006). *Psychologie cognitive* (Ed. rev.). Paris, France : Bréal.
- Bouchekioua, Y., Molet, M., & Craddock, P. (2010). Tolman et le Conditionnement Pavlovien. *Acta Comportamentalia*, 18(2), 243-255.
- France. Académie. Mission académique à la formation des personnels de l'Éducation nationale. Groupe de recherche Action pour la formation. (1998). L'attention des élèves. Amiens, France : Mission académique à la formation des personnels de l'Éducation nationale : Centre régional de documentation pédagogique de l'Académie d'Amiens.
- Lachaux, J. P. (2013). *Le cerveau attentif*. Paris : O. Jacob poches sciences.
- Lussier, F., & Flessas, J. (2009). *Neuropsychologie de l'enfant : troubles développementaux et de l'apprentissage* (2ème éd.). Paris, France: Dunod.
- Mackworth, N. H. (1948). The breakdown of vigilance during prolonged visual search. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1(1), 6-21.
- Myers, D. G., & DeWall, C. N. (2016). *Psychologie* (11ème éd.). Paris, France : Médecine Sciences Publications.
- Ribot, T. (2007). *Psychologie de l'attention* (1889). Paris, France : Éditions L'Harmattan.
- Sillamy, N. (2010). *Dictionnaire de psychologie* (Ed. rev.). Paris, France : Larousse.
- William, J. (1890). *Principes de psychologie* (Vol 1). New York : Holt.

Sitographie :

- Dehaene, S. (2013). Les quatre piliers de l'apprentissage, ou ce que nous disent les neurosciences. *Paris Innovation Review*. Récupéré le 12 décembre, 2018, de <http://parisinnovationreview.com/article/les-quatre-piliers-de-lapprentissage-stanislas-dehaene>
- DISTRACTEUR : Définition de DISTRACTEUR. (s.d.). Récupéré le 12 décembre, 2018, de <http://www.cnrtl.fr/definition/distracteur>
- Éditions Larousse. (s.d.). Définitions : attention - Dictionnaire de français Larousse. Récupéré le 12 décembre, 2018, de <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/attention/6247>
- Education Nationale. (s.d.). L'utilisation du numérique à l'École. Récupéré le 12 décembre, 2018, de <http://www.education.gouv.fr/cid208/l-utilisation-du-numerique-a-l-ecole.html>
- Haute Autorité de Santé. (s.d.). Haute Autorité de Santé - Trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) : repérer la souffrance, accompagner l'enfant et la famille - questions / réponses. Récupéré le 12 décembre, 2018, de https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2025618/fr/trouble-deficit-de-l-attention-avec-ou-sans-hyperactivite-tdah-reperer-la-souffrance-accompagner-l-enfant-et-la-famille-questions-/-reponses
- Heutte, J. (s.d.). L'impact de l'usage des technologies numériques sur les apprentissages des élèves : qu'en dit la science ? Récupéré le 12 décembre, 2018, de http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2010/04/Ass_JHeutte.aspx
- Lecourt, D. (s.d.). Impacts du numérique sur l'apprentissage. Récupéré le 12 décembre, 2018, de <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/lectures/manuel/enjeux/pedagogiques/impacts-numerique-apprentissage>

Annexe 1 : Les tests de mesure de l'attention soutenue

Le test des deux barrages de Zazzo

Ce test consiste à barrer deux types de sigles mêlés à d'autres signes parmi lesquels ils peuvent être facilement confondus. Le sujet dispose de dix minutes pour retrouver les deux signes dans une feuille au format A3 comportant 1000 signes.

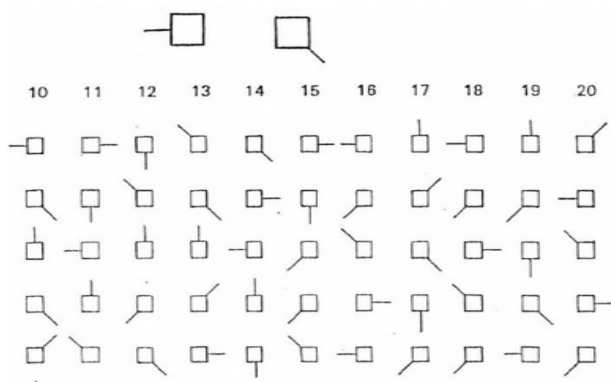


Figure 1 : Extrait du test du double barrage de Zazzo.

Le test de l'horloge de Mackworth.

Ce test créé par Norman Mackworth (1948) consiste en une stimulation expérimentale de surveillance à long terme. Le principe consiste en un pointeur qui se déplace par de courts mouvements mimant ainsi une horloge analogique. Lors d'intervalles irréguliers, le pointeur réalise des mouvements doubles. La tâche des sujets est de détecter ces doubles mouvements en appuyant sur un bouton. Ce test est aujourd'hui principalement utilisé pour les métiers informatiques où l'attention soutenue sur un écran est nécessaire.

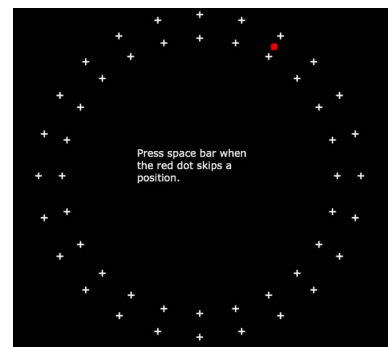


Figure 2 : Aperçu de l'horloge de Mackworth. (d'après Mackworth)

Annexe 2 : Le test de mesure de l'attention sélective

Le test de Stroop.

Le test de Stroop se décompose en quatre étapes. Les sujets doivent dans un premier temps lire une série de nom de couleur : bleu, jaune, rouge et vert. Ces noms sont écrits en noir et blanc. La seconde étape consiste en une lecture d'une nouvelle série mais les noms sont écrits dans une couleur différente de celles qu'ils expriment. Ensuite, les sujets doivent nommer les couleurs qui composent des formes rectangulaires colorées. Et enfin, le sujet doit revenir sur une dernière liste de noms en couleurs, mais doit cette fois-ci citer la couleur d'impression. Le mécanisme cognitif mis en jeu pendant le test de Stroop est l'interférence. Les sujets doivent inhiber une réponse automatique, la lecture, pour donner une réponse moins évidente qui est la dénomination de couleur. Ceci fait appel à l'attention sélective, mais également à des processus inhibiteurs.

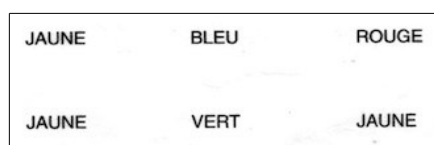


Figure 1 : Première étape du test de Stroop.



Figure 2 : Deuxième étape du test de Stroop.

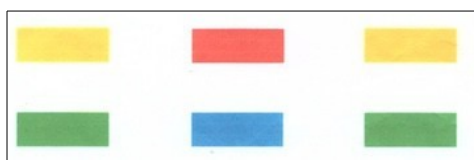


Figure 3 : Troisième étape du test de Stroop.

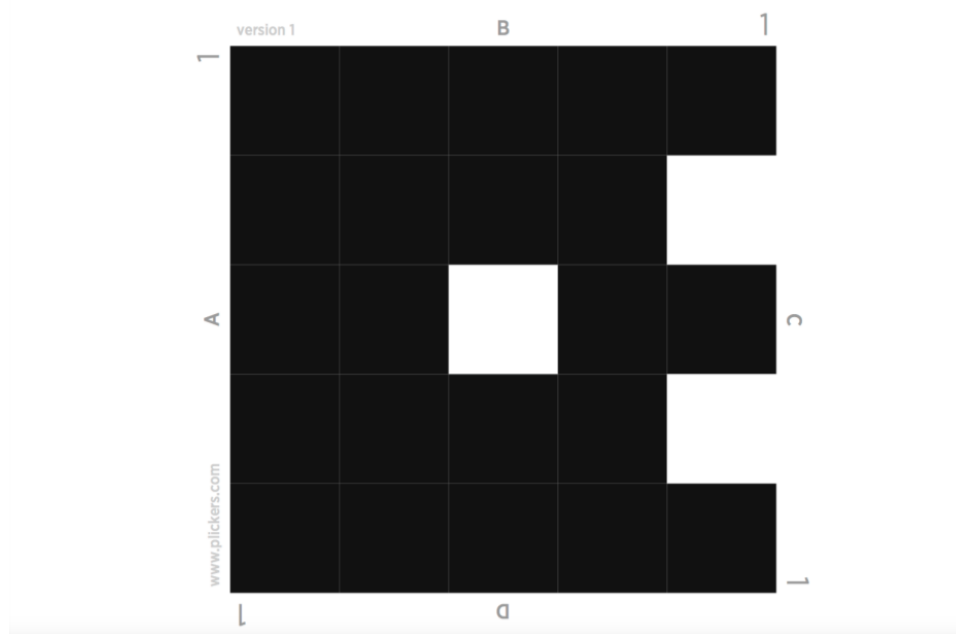


Figure 4 : Dernière étape du test de Stroop.

Annexe 3 : Le logiciel Plickers

Côté enseignant : L'enseignant doit disposer d'un vidéoprojecteur et d'une connexion internet via son téléphone ou une tablette. Après s'être créé un compte sur le site <https://www.plickers.com>, il devra manipuler 2 interfaces : celle de son compte sur l'ordinateur et celle de son compte sur l'application. En règle générale, les questions seront créées via l'ordinateur mais il est possible de le faire via le téléphone mais sans être plus pratique. L'enseignant n'utilisera son smartphone qu'en classe, pour lancer les questions et pour scanner l'ensemble des réponses.

Côté élève : Chaque élève possède une feuille avec un code graphique **individuel**, orientable de quatre façons différentes selon la réponse choisie : A, B, C ou D. Chaque code est un carré unique et identifié par un numéro. Ce numéro permet de distinguer les codes et de les associer à chaque élève : l'enseignant ayant préalablement entré un nom pour chaque numéro dans l'application. Voici, comme exemple, la carte portant le numéro 1 :



Chaque côté du carré possède une lettre : A, B, C ou D.

Lorsque l'enseignant affiche une question, l'élève oriente le carré face au professeur selon la réponse choisie : la bonne lettre devant se trouver en haut.

Il n'est possible que de créer des questions « fermées » ; soit à choix simple

soit de type vrai/faux. Il ne peut y avoir qu'une réponse exacte puisque les élèves ne peuvent choisir qu'une lettre sur les quatre.

Les résultats : Lorsque tous les élèves ont présenté leur carte, comme la photo ci-dessus, l'enseignant ouvre l'appareil photo de l'application et scanne l'ensemble des cartes.

Annexe 4 : La grille d'observation

Voici la grille d'observation utilisée pour toutes les expérimentations.

Quatre types de comportements ont été surveillés lors des évaluations. Dans un premier temps, les activités liées aux autres (bavardages, dérangements des pairs, regards orientés vers les autres), la dispersion lors de l'évaluation (activité non en lien avec la tâche, retard) et la posture (regards inattentifs, découragement ou encore faire du bruit), sachant qu'une case « Autre » a permis de comptabiliser un comportement non prévu.

	Indicateurs	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 4	Sujet 5
Activités liées aux autres	Bavardages					
	Dérangement des pairs					
	Regards orientés vers les autres					
Dispersion	Activité non en lien avec la tâche					
	Retard lors de la tâche					
Posture	Regards inattentifs					
	Découragement					
	Fait du bruit / Joue avec ses affaires					
Autres						

	Indicateurs	Sujet 6	Sujet 7	Sujet 8	Sujet 9	Sujet 10
Activités liées aux autres	Bavardages					
	Dérangement des pairs					
	Regards orientés vers les autres					
Dispersion	Activité non en lien avec la tâche					
	Retard lors de la tâche					
Posture	Regards inattentifs					
	Découragement					
	Fait du bruit / Joue avec ses affaires					
Autres						

Annexe 5 : Sujet d'évaluation Papier

Voici ci-dessus le sujet d'évaluation utilisé pour l'expérience avec le support papier.

NOM :

Prénom :

Classe :

Évaluation 6^{ème} – Savoir classer les êtres vivants.

Question n°1 : Entoure la bonne réponse.

Comment devons-nous séparer les êtres vivants les uns des autres ?

- a. On doit les trier.
- b. On doit les classer.
- c. On doit les ranger.

Question n°2 : Entoure la bonne réponse.

Deux êtres vivants ne sont pas de la même espèce si ?

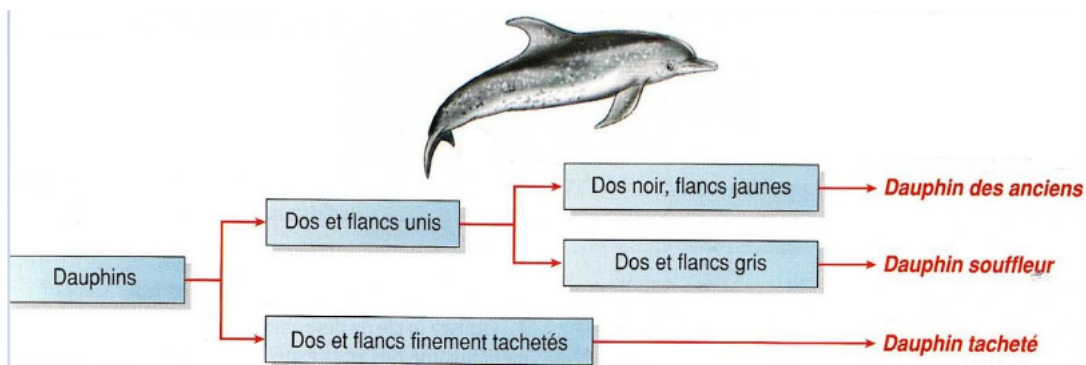
- a. Ils ont des caractères communs.
- b. Ils ont une descendance féconde.
- c. Ils se ressemblent

Question n°3 : Entoure la bonne réponse.

Qu'est-ce qu'un caractère ?

- a. il permet d'identifier les êtres vivants.
- b. L'humeur des animaux durant la journée.
- c. Un trait de ressemblance entre deux espèces.

Question n°4 : Entoure la bonne réponse.



Quelle est l'espèce de ce dauphin ?

- a. Le dauphin des anciens.
- b. Le dauphin souffleur.
- c. Le dauphin tacheté.

Question n°5 : Entoure la bonne réponse.

Qu'est-ce qui permet d'établir des liens de parenté ?

- a. Les caractères.
- b. Les attributs.
- c. Les ressemblances.

Annexe 6 : Sujet d'évaluation Numérique Plickers

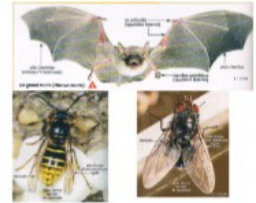
Voici la liste des questions posées grâce au support numérique Plickers :

Comment s'appelle cet outil qui permet de reconnaître des espèces qui se ressemblent ?



- ☐ A Une clé de ressemblance.
- ☐ B Une clé de détermination.
- ☐ C Une clé de caractères.

En regardant cette photo, lesquelles de ces espèces sont les plus proches ?



- ☐ A La chauve souris et la guêpe.
- ☐ B La chauve souris et la mouche.
- ☐ C La guêpe et la mouche.

Pourquoi le tigron n'est pas une espèce ?



- ☐ A Car il est né de deux espèces différentes : le tigre et le lion.
- ☐ B Car il ne peut pas avoir de descendance (des petits).
- ☐ C Car il possède les caractères des deux espèces.

Qu'est-ce qui peut nous permettre de classer les êtres vivants ?

- ☐ A De lister l'ensemble de leurs caractères.
- ☐ B De lister l'ensemble de leurs ressemblances.
- ☐ C De lister l'ensemble de leurs attributs (caractères en commun).

Tous les êtres vivants sont composés de cellules ! Mais certains sont différents les uns des autres lesquels ?

- ☐ A Les micro-organismes ne possèdent pas de noyaux.
- ☐ B Les végétaux ne possèdent pas de cytoplasme.
- ☐ C Les animaux ne possèdent pas de membrane.

Annexe 7 : Résultats du test du double barrage de Zazzo.

Voici le tableau regroupant l'ensemble des données des deux classes testées lors du test double barrage de Zazzo. Le choix des sujets ayant été fait par le résultat du rapport d'inexactitude.

Première classe test :

Sujets	Nombre de Signes analysés	Nombre de Signes à entourer	Oublis	Addition		Rendement (R)	Rapport d'Inexactitude (In) en %
				Addition non Corrigées	Addition Corrigées		
Sujet N°1	925	228	22	0	0	206	9,65 %
Sujet N°2	756	191	53	0	2	138	28,50 %
Sujet N°3	850	216	71	3	3	145	34,68 %
Sujet N°4	775	193	29	6	3	164	18,81 %
Sujet N°5	986	246	6	0	0	240	2,44 %
Sujet N°6	675	172	30	1	2	142	18,86 %
Sujet N°7	1000	250	37	0	4	213	16,14 %
Sujet N°8	677	171	19	1	0	152	11,63 %
Sujet N°9	650	163	10	2	2	153	8,38 %
Sujet N°10	800	189	6	1	4	183	5,67 %
Sujet N°11	ABS	-	-	-	-	-	-
Sujet N°12	775	193	53	14	9	140	35,19 %
Sujet N°13	1000	250	56	3	2	194	23,92 %
Sujet N°14	1000	250	33	0	1	217	13,55 %
Sujet N°15	1000	250	33	0	0	217	13,20 %
Sujet N°16	800	201	18	1	0	183	9,41 %
Sujet N°17	800	201	15	1	4	186	9,71 %
Sujet N°18	1000	250	53	0	0	197	21,20 %
Sujet N°19	950	235	30	0	3	205	13,87 %
Sujet N°20	890	223	64	1	0	159	29,02 %
Sujet N°21	400	100	26	1	0	74	26,73 %
Sujet N°22	900	189	13	1	1	176	7,85 %
Sujet N°23	988	245	119	0	0	126	48,57 %
Sujet N°24	434	107	13	2	0	94	13,76 %
Sujet N°25	600	146	28	1	0	118	19,73 %
Sujet N°26	439	109	6	0	12	103	14,88 %
Moyenne	802,8	198,72	33,72	1,56	2,08	165	18,21 %

Code couleur :

- En jaune : Les cinq sujets choisis par leurs rapports d'inexactitude faible.
- En orange : Les deux sujets aux rapports d'inexactitudes les plus faibles, non comptés dans la suite des expériences, arbitrairement, pour une meilleur homogénéisation des résultats.
- En rouge : Les cinq sujets choisis par leurs rapports d'inexactitude fort.
- En gris : Les deux sujets aux rapports d'inexactitudes les plus forts, non comptés dans la suite des expériences.

Deuxième classe test :

Sujets	Nombre de Signes analysés	Nombre de Signes à entourer	Oublis	Addition		Rendement (R)	Rapport d' Inexactitude (In) en %
				Addition non Corrigées	Addition Corrigées		
Sujet N°1	ABS	-	-	-	-	-	-
Sujet N°2	650	163	45	1	0	118	28,05 %
Sujet N°3	599	150	20	0	1	130	13,91 %
Sujet N°4	650	163	19	0	0	144	11,66 %
Sujet N°5	717	179	3	0	0	176	1,68 %
Sujet N°6	720	180	35	1	7	145	22,87 %
Sujet N°7	682	174	21	0	2	153	13,07 %
Sujet N°8	978	243	137	1	2	106	56,91 %
Sujet N°9	700	177	15	0	2	162	9,50 %
Sujet N°10	649	162	8	0	0	154	4,94 %
Sujet N°11	541	135	3	0	0	132	2,22 %
Sujet N°12	986	246	45	0	0	201	18,29 %
Sujet N°13	650	163	11	3	2	152	9,52 %
Sujet N°14	1000	250	5	0	1	245	2,39 %
Sujet N°15	682	174	19	0	4	155	12,92 %
Sujet N°16	530	133	69	0	1	64	52,24 %
Sujet N°17	386	98	1	0	1	97	2,02 %
Sujet N°18	507	126	27	0	0	99	21,43 %
Sujet N°19	ABS	-	-	-	-	-	-
Sujet N°20	471	115	11	0	1	104	10,34 %
Sujet N°21	469	115	8	0	1	107	7,76 %
Sujet N°22	950	235	44	3	5	191	21,40 %
Sujet N°23	650	163	40	1	5	123	27,22 %
Sujet N°24	ABS	-	-	-	-	-	-
Sujet N°25	629	152	4	0	2	148	3,90 %
Sujet N°26	825	209	28	0	2	181	14,22 %
Moyenne	679,17	169,78	26,87	0,43	1,7	142,91	16,02 %

Code couleur :

- En jaune : Les cinq sujets choisis par leurs rapports d'inexactitude faible.
- En orange : Les deux sujets aux rapports d'inexactitudes les plus faibles, non comptés dans la suite des expériences, arbitrairement, pour une meilleur homogénéisation des résultats.
- En rouge : Les cinq sujets choisis par leurs rapports d'inexactitude fort.
- En gris : Les deux sujets aux rapports d'inexactitudes les plus forts, non comptés dans la suite des expériences.

Annexe 8 : Grille d'observation lors des expérimentations.

Cette annexe regroupe l'ensemble des données d'observation faites lors des évaluations.

Ci-dessous, la grille d'observation pour la première classe, lors de l'évaluation avec le support papier :

	Indicateurs	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 9	Sujet 13	Sujet 15	Sujet 16	Sujet 20	Sujet 21	Sujet 22
Activités liées aux autres	Bavardages	2	8	7	2	4	2	2	1	4	2
	Dérangement des pairs	0	2	3	0	3	1	2	0	3	2
	Regards orientés vers les autres	1	7	8	2	9	3	2	3	2	3
Dispersion	Activité non en lien avec la tâche	1	3	1	2	1	1	1	0	1	1
	Retard lors de la tâche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Posture	Regards inattentifs	1	2	3	1	3	1	2	1	2	1
	Découragement	0	2	2	1	1	1	0	0	2	1
Autres	Fait du bruit / Joue avec ses affaires	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2
		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Voici la grille d'observation pour la première classe, avec le support numérique:

	Indicateurs	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 9	Sujet 13	Sujet 15	Sujet 16	Sujet 20	Sujet 21	Sujet 22
Activités liées aux autres	Bavardages	1	3	2	0	3	0	1	2	1	2
	Dérangement des pairs	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	Regards orientés vers les autres	2	6	2	0	3	1	2	3	2	2
Dispersion	Activité non en lien avec la tâche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Retard lors de la tâche	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Posture	Regards inattentifs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Découragement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fait du bruit / Joue avec ses affaires	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Autres		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Voici la grille d'observation pour la seconde classe, lors de l'évaluation avec le support papier:

	Indicateurs	Sujet 2	Sujet 6	Sujet 10	Sujet 11	Sujet 14	Sujet 18	Sujet 21	Sujet 22	Sujet 23	Sujet 25
Activités liées aux autres	Bavardages	2	2	4	0	1	4	2	2	1	2
	Dérangement des pairs	0	1	2	0	1	3	2	0	0	1
	Regards orientés vers les autres	3	5	2	1	1	6	2	1	3	2
Dispersion	Activité non en lien avec la tâche	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
	Retard lors de la tâche	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Posture	Regards inattentifs	3	3	1	0	0	2	1	4	3	1
	Découragement	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	Fait du bruit / Joue avec ses affaires	0	1	0	0	0	2	0	3	2	1
Autres	Autres	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0

Et la grille d'observation pour la seconde classe, pour le support numérique:

	Indicateurs	Sujet 2	Sujet 6	Sujet 10	Sujet 11	Sujet 14	Sujet 18	Sujet 21	Sujet 22	Sujet 23	Sujet 25
Activités liées aux autres	Bavardages	0	5	2	0	2	7	0	2	2	1
	Dérangement des pairs	0	2	2	0	1	3	0	1	0	0
	Regards orientés vers les autres	2	5	4	1	2	4	3	3	2	1
Dispersion	Activité non en lien avec la tâche	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
	Retard lors de la tâche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Posture	Regards inattentifs	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0
	Découragement	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fait du bruit / Joue avec ses affaires	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 9 : Performances des sujets aux évaluations papiers et numériques.

Cette annexe présente les performances des sujets retenus lors des évaluations papiers et numériques. Les deux évaluations étaient notées dans les mêmes conditions à savoir sur 5 points.

Ci-dessous, le tableau pour la première classe testée :

	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 9	Sujet 13	Sujet 15	Sujet 16	Sujet 20	Sujet 21	Sujet 22
Papier	4	2	1	3	1	2	4	1	3	1
Numérique	4	2	1	4	4	4	3	3	1	2

Puis, ci-dessous, le tableau pour la deuxième classe testée :

	Sujet 2	Sujet 6	Sujet 10	Sujet 11	Sujet 14	Sujet 18	Sujet 21	Sujet 22	Sujet 23	Sujet 25
Papier	0	3	3	2	3	2	3	4	1	4
Numérique	2	3	5	4	5	1	3	4	1	4