



HAL
open science

La mise en place d'un environnement tactile comme réponse pédagogique pour un élève présentant une déficience visuelle

Maude Wisniewski

► To cite this version:

Maude Wisniewski. La mise en place d'un environnement tactile comme réponse pédagogique pour un élève présentant une déficience visuelle. Education. 2018. dumas-01982343

HAL Id: dumas-01982343

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01982343v1>

Submitted on 21 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Grenoble



Année universitaire 2017-2018

**Diplôme universitaire *Métiers de l'enseignement, de l'éducation
et de la formation***

Mention *Premier degré*

**La mise en place d'un
environnement tactile comme
réponse pédagogique pour un élève
présentant une déficience visuelle**

Présenté par Maude WISNIEWSKI

Écrit scientifique réflexif encadré par Céline Pobel-Burtin

Sommaire

<u>INTRODUCTION.....</u>	<u>1</u>
<u>ÉTAT DE L'ART</u>	<u>2</u>
1. LA SCOLARISATION DES ELEVES A BESOIN EDUCATIF PARTICULIER : UN ENJEU DE L'ECOLE INCLUSIVE	2
1.1 L'ECOLE INCLUSIVE	2
1.2 AMENAGEMENT DE L'ENSEIGNEMENT	3
2. LES ELEVES EN SITUATION DE HANDICAP	5
2.1 GENERALITES	5
2.2 LES INCIDENCES NEGATIVES ET POSITIVES DE LA DEFICIENCE VISUELLE	6
2.3 LES REPERCUSSIONS D'UNE DEFICIENCE VISUELLE SUR LES APPRENTISSAGES.....	8
2.4 LES CONSEQUENCES D'UN TROUBLE VISUEL SUR LA CHARGE COGNITIVE.....	10
3. L'INTRODUCTION DES TICE A L'ECOLE	11
3.1 LE ROLE DES TICE.....	11
3.2 LA PRISE EN CHARGE PAR LES TICE DES ELEVES A BESOINS EDUCATIFS PARTICULIERS	12
<u>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES</u>	<u>15</u>
<u>METHODE.....</u>	<u>16</u>
1. PARTICIPANT	16
1.1 GENERALITES	16
1.2 DIFFICULTES ET POINTS D'APPUI DE L'ELEVE.....	16
1.3 LES BESOINS D'E.....	17
2. MATERIEL ET PROCEDURE.....	18
2.1 DISPOSITIF, INDICATEURS ET MOYENS POUR RECUEILLIR LES INFORMATIONS	18
2.2 PROCEDURE	20
<u>RESULTATS.....</u>	<u>22</u>
1. EFFET DE LA CHARGE COGNITIVE SUR LA RAPIDITE A ENTRER DANS UNE TACHE	22
2. ATTENTION ALLOUEE A LA TACHE.....	23
3. REUSSITE.....	25

<u>DISCUSSION</u>	<u>27</u>
1. L'ENVIRONNEMENT TACTILE COMME FACTEUR MODULANT LA CHARGE COGNITIVE :	
CONSEQUENCES SUR LA RECONNAISSANCE DES DEUX ECRITURES	27
1.1 RAPIDITE A ENTRER DANS UNE TACHE.....	27
1.2 ATTENTION ALLOUEE A LA TACHE.....	28
1.3 LA RECONNAISSANCE DES DEUX ECRITURES.....	30
2. LIMITES ET PERSPECTIVES.....	30
3. APPORTS PROFESSIONNELS	32
<u>CONCLUSION.....</u>	<u>33</u>
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>34</u>

Table des annexes

<u>Annexe 1</u> : Jeux sur tablette tactile	<u>i</u>
<u>Annexe 2</u> : Pré-test 1 – Les coquilles d'œuf	<u>ii</u>
<u>Annexe 3</u> : Pré-test 2 – Relier les lettres	<u>iii</u>
<u>Annexe 4</u> : Tableau d'observation	<u>iv</u>

Introduction

La présente recherche porte sur les adaptations pédagogiques pouvant être proposées à un élève à besoin éducatif particulier. Plus précisément, elle a pour objectif d'étudier en quoi l'utilisation d'une tablette tactile peut aider un élève diagnostiqué déficient visuel sur la reconnaissance des deux écritures (capitale d'imprimerie et cursive).

Il existe de nombreuses adaptations pédagogiques possibles pour les enfants présentant une déficience visuelle, mais l'utilisation de la tablette tactile reste encore trop peu utilisée pour ces élèves, notamment en maternelle, alors qu'elle a montré de nombreux bienfaits chez des enfants présentant d'autres types de troubles (Bacquelé, 2015). En effet, la tablette tactile a tendance à renforcer l'autonomie des élèves, à favoriser leur motivation. En termes d'apprentissage c'est un outil qui va permettre, par exemple, de compenser certains troubles du langage écrit, de la lecture (Najjar, 2014). Sachant que les élèves présentant une déficience visuelle ont davantage de risque de présenter des difficultés en lecture, il semblerait qu'une solution puisse être trouvée du côté des TICE. De plus, ce sont des élèves qui présentent une fatigabilité accrue car ils doivent sans cesse compenser leur handicap pour réaliser une tâche. Ils sont donc plus à risque d'être en surcharge cognitive comparativement aux autres élèves ne présentant pas de trouble ou de handicap particulier. La tablette tactile réduirait cette surcharge cognitive en permettant à l'élève de procéder à des agrandissements de caractères par exemple. La fatigabilité s'en trouverait amoindrie et l'élève pourrait davantage maintenir son attention sur les tâches proposées et ainsi progresser dans ses apprentissages.

L'objectif de cette recherche sera de proposer comme réponse pédagogique à l'élève présentant une déficience visuelle, la mise en place d'un environnement tactile considéré comme capacitant. Dans un premier temps nous ferons un état des lieux de la scolarisation des élèves à besoins éducatifs particuliers. Puis, dans un second temps, nous présenterons les élèves en situation de handicap et plus particulièrement les élèves ayant une déficience visuelle. Enfin, dans un troisième temps, nous exposerons le rôle des TICE à l'école.

État de l'art

1. La scolarisation des élèves à besoin éducatif particulier : un enjeu de l'école inclusive

1.1 L'école inclusive

Depuis la loi de 2005 sur l'égalité des chances, l'école a évolué vers le droit fondamental à l'éducation pour tous. A l'instar des préconisations de l'Unesco (2006), la France s'est peu à peu engagée dans la voie de l'école inclusive. Depuis le rapport Warnock (1978), l'école inclusive ne concerne plus uniquement les élèves en situation de handicap, mais tous les élèves à besoins éducatifs particuliers. En effet, lors de ce rapport sur l'éducation des jeunes en situation de handicap, a été proposé la suppression de la catégorie « handicap » au profit d'un terme davantage général. Les élèves à besoins éducatifs particuliers couvrent donc une diversité d'élèves : les élèves en grande difficulté scolaire, les élèves en situation de handicap, les élèves décrocheurs scolaires, les élèves hauts potentiels, les élèves issus de familles itinérantes et de voyageurs, etc. (Benoit, 2014). L'accent est donc mis sur la personne et ses propres besoins, sur un contexte, et non plus sur une catégorie bien spécifique et ses incapacités.

L'école inclusive va avoir de nombreux enjeux qui ont été mis en exergue bien avant la loi de 2005, lors de la déclaration de Salamanque en 1994 : « les écoles ordinaires qui adoptent une orientation inclusive sont le moyen le plus efficace de combattre les comportements discriminatoires en créant des communautés accueillantes, en construisant une société inclusive et en donnant à tous l'accès à l'éducation ; elles offrent en outre une éducation de qualité à la majorité des enfants, améliorent l'efficacité pédagogique et enfin, le rapport coût/efficacité de l'ensemble du système éducatif ». De fait, de l'exclusion des élèves porteurs de handicap à l'école est née l'intégration, puis l'inclusion scolaire. Cette dernière se raccroche aux valeurs de la République. Elle est une des priorités des nouveaux programmes et de l'article 2 de la loi de 2013 qui préconisent que les élèves doivent apprendre ce qu'est la différence, ce qui les prépare ainsi en tant que futurs citoyens à accueillir les différences de façon sereine.

La vocation de l'école inclusive est de créer des conditions favorables pour les élèves à besoin éducatif particulier par la mise en place d'environnements dits « capacitant » (Mercier, 2016). Afin d'aider les élèves dans leur scolarisation et leur permettre ainsi d'accéder aux apprentissages, une réflexion sur les adaptations pédagogiques s'est développée. Elle va agir

comme un moyen pour rendre possible l'accès aux savoirs et aux connaissances. Elle va ainsi permettre l'accessibilité pédagogique (Gombert, 2015) laquelle va se placer au premier plan pour les élèves à besoins éducatifs particuliers. L'accessibilité pédagogique (Carriou, 2015) va permettre aux enseignants de développer des réponses pédagogiques adaptatives et ainsi réduire la situation de handicap au sein de la classe. Cette façon de procéder entraîne donc nécessairement des ajustements du côté de l'enseignant et son enseignement.

1.2 Aménagement de l'enseignement

1.2.1 De la différenciation ...

Afin de répondre aux besoins de chaque élève, les professeurs des écoles doivent prendre en considération la singularité de chaque élève. La pédagogie différenciée est une des pratiques qui va permettre de répondre à ces différences inter-élèves. De manière générale, la différenciation se donne pour objectif de permettre aux élèves d'avancer à leur rythme, selon leurs capacités propres. Ainsi, l'enseignant va proposer des activités variées et surtout adaptées au niveau de l'élève. La pédagogie différenciée se place dans le cadre d'un enseignement collectif où les élèves vont acquérir des savoirs et savoir-faire communs tels mentionnés dans les textes officiels. Przesmycki (2004) indique que l'enseignant doit considérer pour chaque élève, ses différences cognitives dans le degré d'acquisition des connaissances mais aussi ses différences socioculturelles et psychologiques. La différenciation va permettre d'identifier ce qui convient aux élèves et de faire des réajustements si nécessaire. De cette façon, une régulation va être faite tout au long de l'apprentissage de l'élève.

Selon Caron (2003), il existe quatre axes sur lesquels différencier. Le premier concerne le contenu c'est-à-dire ce sur quoi la tâche va porter. La différenciation des contenus réfère à différents éléments tels que le programme de formation, le matériel didactique, les sujets soutenant l'apprentissage et enfin le niveau de complexité. Le second axe se rapporte aux modalités d'organisation de la tâche, en d'autres termes il réfère à la structure. C'est la manière dont le déroulement d'une situation d'apprentissage est organisé notamment par le temps, les lieux, les regroupements d'élèves et le choix des ressources matériels. Le troisième dispositif de différenciation est le processus. L'enseignant va intervenir sur le « comment » de la tâche. Il correspond à la possibilité des élèves à comprendre un contenu de cheminements différents reposant sur les rythme d'apprentissage et les stratégies. Enfin, le dernier axe concerne les productions. Ce sont les produits ou les résultats de la tâche. Il réfère au choix du véhicule de communication pour démontrer l'apprentissage des élèves tels que les débats d'idées, le journal de bord, le portfolio, etc.

Deux types de différenciation pédagogique existent : la successive et la simultanée (Meirieu, 1997). La première va permettre aux élèves d'arriver aux mêmes compétences que leurs camarades en passant par des procédures différentes, adaptées à l'élève. Ce qui va être important dans cette pédagogie c'est que la compétence soit acquise, sans considérer la façon dont elle a été acquise. Dans la pédagogie simultanée, les activités proposées vont être les mêmes mais ne répondront pas nécessairement aux mêmes compétences des programmes. Les élèves vont travailler selon leurs besoins.

Pour résumer, la différenciation s'adresse à un groupe classe hétérogène et peut concerner tous les élèves. Elle implique une certaine souplesse voire une flexibilité des modalités pédagogiques. Au-delà des changements que la différenciation amène, elle doit toutefois laisser les objectifs d'apprentissage et/ou les critères d'évaluation identiques pour tous les élèves (Meirieu, 2011 ; Perrenoud, 2010 ; Sprenger, 2011 ; Switlick, 1997). Ainsi, dans la conception de ses séances, l'enseignant va anticiper les tâches qui respectent les capacités des élèves, les organisations, l'évaluation et l'ajustement des contenus. De plus, dans la mise en œuvre des séances, l'enseignant peut différencier les contenus, les processus, les productions et les outils.

Bien que la pédagogie différenciée soit classiquement utilisée en classe, elle contient un certain nombre de limites (Zakhartchouk, 2000). Les élèves peuvent être catégorisés par leurs camarades, notamment ceux qui bénéficient de l'aide du professeur peuvent être considérés comme étant des élèves qui ont des difficultés et travaillant « mal ». Cela aurait pour conséquence d'entraîner un rejet de la part de certains, ou un isolement des élèves qui ont besoin de différenciation. De plus, pour les élèves qui ont moins besoin du professeur, la différenciation dont ils n'ont pas la nécessité peut engendrer des comportements perturbateurs. Les élèves n'ont pas l'impression d'être intégrés à la classe entraînant parfois des rivalités. De fait, cela pourrait amener à la perte de la notion et du bienfait de groupe. D'ailleurs, Meirieu (1989) rappelle qu'en diversifiant il ne faut pas renoncer à la collectivité et c'est le risque qui existe en diversifiant sa pédagogie. Les échanges en groupe classe sont primordiaux pour le développement et l'apprentissage des élèves.

1.2.2 ... A l'adaptation

Pour certains auteurs, la réponse aux limites de la différenciation va se trouver du côté de l'adaptation qui va davantage dans le sens de l'école inclusive. Les adaptations spécifiques concernent l'élève en difficulté. Elles consistent à rendre plus accessible le savoir de cet élève en l'adaptant à ses difficultés (Gombert & Roussey, 2007). Ainsi, il y aura parfois un

éloignement des objectifs et des attendus visés par le groupe classe. Gombert (2015) a défini quatre niveaux d'adaptation. Le premier concerne les accommodements. Ils vont permettre de contourner la difficulté de l'élève sans en modifier fondamentalement la difficulté de la tâche. Les ajustements conceptuels constituent le deuxième niveau d'adaptation. Ces ajustements consistent à changer sensiblement le niveau de difficulté des tâches mais sans en modifier les contenus de savoir. Ils vont ainsi alléger la charge cognitive de traitement d'information pour les élèves. Gombert (2015) définit ensuite l'enseignement parallèle où l'enseignant va faire réaliser à l'élève un travail sur le même thème que ses camarades avec des objectifs d'apprentissage et/ou des compétences à mobiliser qui sont légèrement divergentes. Le dernier niveau est l'enseignant coïncident qui est une importante adaptation de l'enseignement. Ainsi, les apprentissages vont être individualisés, les adaptations portant aussi bien sur le contenu et/ou le niveau des difficultés des tâches. L'élève fera autre chose que ses camarades mais en gardant un lien avec les autres élèves de sa classe.

Pour adapter il va donc falloir faire une évaluation précise des besoins de l'élève mais aussi de la situation d'apprentissage proposée pour que les adaptations soient adéquates du point de vue de l'élève mais aussi des situations d'apprentissage. Ainsi Gombert (sous presse) définit six étapes pour arriver aux adaptations. La première consiste en l'identification des difficultés des élèves mais aussi de ses points d'appui, tout en prenant en compte le contexte. La seconde étape est la traduction des difficultés de l'élève en besoins éducatifs. Il faut ensuite analyser *a priori* la situation pédagogique et/ou didactique proposée. Lors de la quatrième étape, les besoins éducatifs vont être déclinés en adaptation pédagogique. Il va falloir analyser *a posteriori* la situation pédagogique et/ou didactique. Enfin, il convient de se questionner sur la diffusion : à qui proposer cet exercice adapté ? Sur quels critères s'appuyer pour choisir ? Comme il a été mentionné précédemment les élèves à besoin éducatif particulier touchent un large panel d'élèves. Nous nous intéresserons plus particulièrement aux élèves en situation de handicap.

2. Les élèves en situation de handicap

2.1 Généralités

D'après la loi de 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées : « Constitue un handicap, toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions

physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant. » L'article L112-2 du code de l'Éducation va définir le cadre concernant la scolarisation des élèves en situation de handicap : « il est proposé à chaque enfant [...], un parcours de formation qui fait l'objet d'un projet personnalisé de scolarisation (PPS) assorti des ajustements nécessaires en favorisant, chaque fois que possible, la formation en milieu ordinaire. » Le PPS va donc accompagner l'élève en situation de handicap tout au long de son parcours de formation. Il va être un outil de pilotage du parcours de scolarisation de l'enfant. C'est dans le PPS que sont définies les actions pédagogiques, éducatives, sociales, médicales et paramédicales répondant aux besoins de l'élève en situation de handicap.

Les élèves avec PPS vont avoir une scolarisation soit individuelle, soit collective, soit en milieu spécialisée. Quel que soit le mode de scolarisation, les élèves en situation de handicap peuvent se voir attribuer une aide humaine par la Commission des Droits et de l'Autonomie des Personnes Handicapées (CDAPH). L'octroi d'un ou d'une Auxiliaire de Vie Scolaire (AVS) va constituer un des éléments du PPS dans lequel seront répertoriées ses interventions. Cette aide humaine va être attribuée pour une quotité horaire déterminée, selon la circulaire 2017-084 du 3 mai 2017. Elle va concerner les élèves qui ne peuvent pas pratiquer les activités d'apprentissage sans aide durant un temps donné. L'AVS va agir sur le lieu de scolarisation mais pas à domicile. Bucheton et Soulé (2009) ont défini les gestes professionnels majoritaires de l'AVS et indiquent qu'ils ont liées à l'étayage : décomposer, encourager, maintenir l'attention, etc. L'AVS va donc avoir des actions en classe avec concertation de l'enseignant telles que l'aide à l'installation, à la manipulation du matériel, etc. ; participer aux sorties de classe ; accomplir des gestes techniques ne requérant pas une qualification médicale ou paramédicale particulière ; participer à la mise en œuvre et au suivi du PPS. L'AVS peut donc suivre toute situation de handicap. Qu'en est-il des élèves ayant une déficience visuelle ?

2.2 Les incidences négatives et positives de la déficience visuelle

Selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), la déficience visuelle regroupe la malvoyance et la cécité. La catégorisation se fait selon l'acuité visuelle de la personne après correction. Ainsi, la cécité regroupe les personnes ayant une acuité visuelle en deçà de $1/20^{\text{ème}}$ alors que la malvoyance concerne les individus ayant une acuité visuelle comprise entre $1/20^{\text{ème}}$ et $3/10^{\text{ème}}$. Michaud (2011), insiste sur le fait que chaque déficit visuel est unique. En effet, deux enfants malvoyants ayant la même acuité et le même champ visuel ne développeront pas la même vision fonctionnelle. Cette dernière va dépendre de la façon dont l'enfant va appréhender son handicap, mais aussi de la qualité de son environnement et des interactions

qu'il peut avoir avec celui-ci. Ainsi, lors de la prise en charge d'un enfant malvoyant, il sera primordial d'évaluer la vision fonctionnelle, qui est utile pour toutes les actions et les gestes du quotidien. Elle va permettre d'objectiver l'autonomie de l'enfant ou bien son niveau de dépendance dans les activités de la vie courante.

Toutes les causes de la malvoyance ne sont pas connues et elles sont parfois même non identifiables. Selon Kovarski (2011), la malvoyance est plus fréquemment congénitale, les enfants naissent ainsi avec des troubles visuels. Ces derniers peuvent être parfois transitoires si le trouble est rapidement diagnostiqué et pris en charge. Dans certain cas, ils sont définitifs et pénalisent le bon développement de la vision chez l'enfant entraînant d'autres dysfonctionnements visuels comme par exemple un nystagmus¹ mais aussi des désordres dans les domaines moteurs, cognitifs, sociaux et psychoaffectifs. Même si les incidences sont bien plus souvent négatives, elles peuvent aussi parfois avoir des conséquences positives. Portulier (2002) a défini ainsi les incidences positives et négatives de la déficience visuelle en les catégorisant : les activités motrices, les compétences cognitives et les résonances affectives, résumées dans le tableau ci-dessous.

Activités motrices		Compétences cognitives		Résonances affectives	
Incidences négatives	Incidences positives	Incidences négatives	Incidences positives	Incidences négatives	Incidences positives
Retard psychomoteur	Vicariance perceptive	Retrait cognitif Lire-écrire	Abstraction, conceptualisation	Stress, isolement Autisme ? (théorie de l'esprit)	Solidarité et humanisme Désir d'intégration sociale
Restriction au monde des objets		Verbalisme Stéréotypie		Gestion de l'interaction Troubles de la communication	
Interaction modifiée					

Tableau 1 – Incidences positives et négatives de la déficience visuelle.

Globalement, la malvoyance chez l'enfant engendre un décalage dans le temps des acquisitions et une lenteur de réaction et d'action. Certains auteurs (Edouard & Mazens, 2006)

¹ Phénomène spontané ou provoqué, congénital ou acquis, caractérisé par des mouvements involontaires et saccadés des yeux, de faible amplitude, le plus souvent horizontaux, mais parfois verticaux ou circulaire (Larousse).

ont pu démontrer que les enfants malvoyants sévères pouvaient avoir au-delà de 6 mois de retard dans les acquisitions psychomotrices. Il n'y a pas de corrélation entre la cause de la déficience et l'importance des troubles. C'est pourquoi il est parfois difficile de connaître les conséquences à long terme d'une déficience visuelle chez un enfant. Malgré ce fait, nous allons voir de manière générale quelles peuvent être les répercussions d'une malvoyance sur les apprentissages des enfants.

2.3 Les répercussions d'une déficience visuelle sur les apprentissages

Le domaine moteur est le premier domaine qui peut être affecté par une déficience visuelle. En effet, lors de ses premiers mois de vie, l'enfant va faire une exploration assez pauvre de son environnement. L'enfant va alors avoir des retards au niveau de la préhension volontaire et de la coordination oculomotrice. Il ne va pas spontanément chercher les objets, de plus si l'adulte l'aide de manière fréquente, en lui tendant les objets par exemple, les retards vont s'aggraver. Par voie de conséquence, l'enfant va rester dans une préhension palmaire et non pas en pince, entraînant ainsi à plus long terme des difficultés de motricité fine et de graphomotricité (Kovarski, 2010). L'apprentissage de l'écriture va ainsi être long, nécessitant l'intervention de professionnels qualifiés. En plus des difficultés en motricité fine, la coordination oculomotrice va entraîner une certaine fatigabilité chez l'enfant car celle-ci lui demande un double effort : il doit d'abord regarder la cible et commander son geste de saisie, les deux actes vont être dissociés alors qu'elles sont faites de manière simultanée chez les autres enfants ne présentant pas de troubles visuels (Michaud, 2011).

Bullinger (1995) a montré que le développement perceptivo-moteur était également affecté par une déficience visuelle. Comme mentionné précédemment, la saisie des objets peut se faire difficilement, mais son exploration peut être également affectée. L'enfant malvoyant va appréhender son environnement principalement par le biais tactilo-kinesthésique. Cette exploration va être coûteuse en énergie puisqu'elle va demander une attention soutenue mais aussi un effort au niveau de la mémoire de travail car l'enfant va devoir, une fois l'objet exploré dans son ensemble, faire un travail de mémoire de synthèse des informations pour avoir une représentation globale de l'objet. Bullinger (1995) soulève encore ici, une fatigabilité plus importante chez l'enfant déficient visuel par rapport à un enfant qui n'a pas de trouble sensoriel. Ainsi, la manipulation recommandée dans les textes officiels concernant les nouveaux programmes de 2015, peut s'avérer parfois trop coûteuse pour l'enfant malvoyant, il conviendra alors de trouver d'autres stratégies pour palier à ses difficultés tout en lui permettant de développer les compétences travaillées.

Sur le plan cognitif les conséquences d'une déficience visuelle vont dépendre du moment de la survenue du déficit. Plus il survient tôt, plus les conséquences négatives vont être importantes. A l'école, la principale acquisition qui va être touchée est la lecture. Une étude ancienne de Kulp et Schmidt (1996a) encore très souvent citée, a été entreprise pour montrer les relations entre la lecture et l'oculomotricité. Ces auteurs ont mis en évidence des corrélations importantes entre les tests oculomoteurs et les capacités de jeunes apprentis lecteurs. Dès la maternelle, les troubles visuels vont prédire des problèmes de lecture chez l'enfant et plus particulièrement des problèmes de lenteur. Une autre étude (Lenne, 1994) a été faite sur la relation entre l'apprentissage de la lecture et la qualité de la vision. Les élèves devaient, à partir d'une histoire incomplète dans laquelle des mots manquaient, rechercher les mots manquants et les introduire dans le texte. Cela permettait d'estimer les stratégies d'exploration et de compréhension des enfants. Ainsi ils ont été classés en trois groupes : les bons lecteurs, les moyens et les mauvais lecteurs. Les résultats montrent qu'il y a une plus grande proportion de mauvais lecteurs chez les enfants ayant des troubles visuels.

Le domaine affectif peut lui être aussi touché chez un enfant présentant une déficience visuelle. Certaines études ont montré que les risques d'isolement et de dépendance peuvent être importants et qu'ils s'accroissent avec l'intensité du trouble. Ce sont des élèves qui vont souvent jouer seul ou être « faussement » intégrés : ils vont être présents dans un groupe mais sans participer à leurs activités. Le risque d'un isolement à long terme et d'une prise de conscience de cette exclusion est la dépression à l'âge adulte. Chez les enfants, il y a un risque plus important de troubles de la communication.

En 2015, l'IRECOV (Institut de Rééducation et d'Éducation pour la Communication, l'Ouïe et la Vue) a fait un récapitulatif des répercussions négatives à l'école d'un trouble visuel :

- Difficultés dans la prise de repère et la localisation dans l'espace feuille
- Difficultés de concentration liée à une fatigabilité importante
- Difficultés à fixer un détail trop longtemps (pour les élèves ayant un nystagmus)
- Difficultés à voir au tableau
- Ne bénéficie pas du travail d'imprégnation des affichages
- Ne peut percevoir un document présenté collectivement

Que ce soit le domaine moteur, cognitif, affectif ou bien encore scolaire, une déficience visuelle amène l'enfant à compenser de différentes manières son handicap. Cela ajoute une charge cognitive supplémentaire à l'élève ce qui engendre des difficultés additionnelles et le met potentiellement en échec dans certains domaines d'apprentissage. Une charge cognitive

trop élevée peut aussi engendrer une fatigabilité plus accrue qui peut se déclarer de différentes manières en classe.

2.4 Les conséquences d'un trouble visuel sur la charge cognitive

Sweller et Chandler (1994) sont à l'origine de la théorie sur la charge cognitive. Lors de l'exécution d'une tâche, différentes informations arrivent au cerveau. Ces dernières vont être traitées par la mémoire de travail. Celle-ci a été définie par Baddeley (1986) comme étant un système qui va maintenir des informations et les manipuler pendant la réalisation de certaines tâches telles que la compréhension, l'apprentissage et le raisonnement. La mémoire de travail ne peut gérer qu'entre trois et quatre informations à la fois. Au-delà de quatre informations, la mémoire de travail se trouve en surcharge cognitive.

Nous avons montré que les élèves malvoyants pouvaient avoir des difficultés dans une tâche d'écriture en raison d'une mauvaise coordination oculo-manuelle. Ces difficultés peuvent aussi s'expliquer par la charge cognitive. Chez le sujet déficient visuel le fait d'écrire va constituer plusieurs tâches contrairement aux autres enfants chez qui l'écriture est automatisée. L'écriture manuelle va être décomposée en plusieurs étapes chez l'élève malvoyant : vérification de la bonne tenue du stylo, vérification de la bonne formation des lettres, ajustement de la tête pour voir les consignes s'il n'y a pas eu d'adaptation de l'écriture de faite (grossissement par exemple), ajustement de la tête pour écrire. Par conséquent, un élève qui ne présente pas de déficience fournira beaucoup moins d'efforts sur une tâche d'écriture qu'un élève malvoyant. Schneider et Shiffrin (1977) appellent ce processus « l'effort mental » qui réfère à la capacité cognitive allouée à la tâche. Il varie en fonction de deux types de traitement : automatique ou contrôlé. Le traitement automatique est exécuté sans intervention de la conscience et ne nécessite pas de consommation de ressources cognitives contrairement au traitement contrôlé qui est énergivore. C'est un traitement sériel, contrôlé consciemment.

La surcharge cognitive amène des conséquences négatives pour l'élève tel qu'un échec de la tâche ou une mauvaise mémorisation dans la mémoire à long terme. L'apprentissage va alors se trouver perturbé. Rouet (2003) a montré qu'une surcharge en mémoire de travail entraîne également la dégradation et la désactivation momentanée de la représentation du but. Les élèves ne mettent plus de sens à l'activité qu'ils ont à réaliser. De ce fait, des ressources cognitives supplémentaires vont être nécessaires pour réactiver la représentation du but à atteindre, ce qui va encore alourdir la charge cognitive. Chez les enfants déficients visuels, cette surcharge cognitive va entraîner une fatigue physique à court terme et intellectuelle à long

terme. Elle peut diminuer aussi les ressources attentionnelles, ce sont des élèves qui vont changer fréquemment de posture, regarder ailleurs, être distraits, etc.

D'après Le Bohec et Jamet (2005), la charge cognitive peut subir différents types d'effets comme l'influence du nombre d'informations à traiter, la redondance et la pertinence de l'information à traiter avec la tâche. En diminuant le nombre d'informations à traiter, les ressources cognitives vont diminuer, ce qui va réduire la charge cognitive en mémoire de travail. Sweller (2010) montré, quant à lui, que les informations redondantes et non pertinentes avec le but de la tâche vont aussi augmenter la charge cognitive car elles impliquent des ressources en mémoire pour choisir les informations sur lesquelles porter son attention. Une charge cognitive trop importante va altérer la qualité de la prise de décision et c'est à ce moment qu'augmente le risque d'erreurs.

Pour résumer, les élèves ayant des déficiences visuelles peuvent ainsi avoir des difficultés dans de nombreux domaines. Ce sont des élèves à besoin éducatif particulier pour lesquels des aménagements peuvent exister. Nous allons nous intéresser plus spécifiquement aux TICE dans la prise en charge des élèves malvoyants.

3. L'introduction des TICE à l'école

3.1 Le rôle des TICE

L'introduction des TICE (Technologie de l'Information et de la Communication au bénéfice de l'Éducation) connaît un essor important en France. Les classes sont de plus en plus fréquemment équipées d'ordinateurs, de tablettes, de TBI (Tableau Blanc Interactif). L'utilisation du numérique est d'ailleurs l'une des compétences inscrites dans les nouveaux programmes de 2015. C'est un outil qui a un effet attractif pour les enfants et du fait de sa richesse, il est peu probable qu'un effet de lassitude s'installe. Dehaene (2012) a mis en évidence quatre facteurs favorisant l'apprentissage : l'attention, l'engagement actif, le retour d'information et la consolidation. Les technologies numériques pourraient être une aide pour maximiser ces quatre facteurs essentiels à un apprentissage durable.

Les dispositifs numériques vont permettre à l'élève de s'impliquer activement dans la co-construction des savoirs. Il n'est pas rare de voir des blogs construits par les élèves, avec l'aide de l'enseignant, à destination des parents ou des élèves entre eux. Ces blogs vont permettre de développer différentes compétences sans que les élèves n'aient l'impression de vivre des apprentissages qui peuvent parfois leur paraître fastidieux. Cet engagement dans la construction des savoirs est aussi réalisable par l'intermédiaire d'applications interactives et

notamment dans les « serious game » qui ont été développés spécifiquement pour servir un objectif d'éducation.

Les TICE vont aussi avoir un impact positif par rapport au statut de l'erreur. Les dispositifs basés sur les technologies numériques, permettent un autre rapport à l'erreur. Ce n'est plus l'enseignant qui va montrer l'erreur, mais l'application utilisée qui va la signaler différemment ce qui peut être une avancée pour aider à la participation active de l'élève. Au-delà de cette individualisation face à l'erreur, les TICE vont permettre également de s'adapter au rythme de l'enfant et à son niveau. Il existe des applications où la difficulté est progressive et suffisante pour que l'élève puisse maintenir son attention sans être découragé.

Les préconisations de l'institution et surtout les recherches en psychologie cognitive indiquent que les apprentissages doivent être répétés pour être mémorisés et acquis de façon pérenne. Les technologies numériques rendent possible et facilitent cette répétition. Des outils portables peuvent être repris au domicile des enfants pour permettre les entraînements dont ils ont besoin. Les TICE agissent ici comme un potentiel pour mettre en place des séquences de réinvestissements qui vont avoir une utilité à plus long terme.

Les TICE sont aussi de plus en plus utilisés pour l'accompagnement des élèves à besoin éducatif particulier. Certaines DSDEN (Directions des Services Départementaux de l'Éducation Nationale) financent à ce propos des ordinateurs pour accompagner ces élèves dans leur scolarité. Pour pouvoir bénéficier d'un ordinateur personnel par exemple, une demande peut être faite auprès de la CDAPH. Nous nous intéresserons donc plus spécifiquement à l'utilisation des TICE chez les élèves à besoin éducatif particulier.

3.2 La prise en charge par les TICE des élèves à besoins éducatifs particuliers

Les TICE se présentent comme des solutions personnalisées et efficaces pour les enfants à besoins éducatifs particuliers, leur permettant de suivre une scolarité dans le milieu ordinaire et avec le plus d'autonomie possible. Pour soutenir les élèves dans leur scolarisation et les aider dans leurs apprentissages, le matériel pédagogique adapté a été largement adopté (Bacqué, 2015). Il se présente sous différentes formes selon les déficiences de l'élève et de ses besoins. Ce sont principalement les élèves présentant des déficiences motrices et sensorielles qui bénéficient de ce matériel spécifique. Cependant, depuis ces dernières années, les recherches sur l'utilisation de l'outil informatique pour les élèves dyslexiques se sont répandues.

Concernant les élèves dyslexiques il existe de nombreux outils de compensation afin d'aider l'élève par rapport à ses troubles du langage écrit, ses troubles de la lecture, ses troubles

de l'écriture. Ces outils peuvent se présenter sous la forme de logiciels informatiques, de synthèse vocale, etc. Par exemple, pour pallier les difficultés de lecture d'un élève dyslexique, le recours à la synthèse vocale va être fréquemment utilisé. Lorsque la lecture est malaisée voire parfois impossible, c'est le logiciel de synthèse vocale qui va prendre le relais. L'élève n'aura qu'à écouter le texte plutôt que de le lire. Najjar (2014) a montré l'impact de ces outils sur les élèves dyslexiques. Ces derniers sont davantage autonomes grâce à l'usage des TICE, ils ont conscience que ceux-ci ont un effet bénéfique sur leurs apprentissages ce qui les valorise et les aide à surmonter certaines de leurs difficultés, la vision de la tâche scolaire s'en trouve changée.

Une autre recherche intégrant le TBI (Tableau Blanc Interactif) a été entreprise auprès d'enfants autistes (Ben Khedher & Garnier, 2013). La littérature scientifique montre que les TICE suscitent un intérêt important dans leur utilisation avec des enfants autistes (Silver & Oakes, 2001). Les outils informatiques, en limitant les données et en ne se centrant que sur les informations nécessaires au travail, vont être une aide importante pour ces élèves qui ont des difficultés à filtrer les informations. Les personnes utilisant le TBI considèrent que c'est un outil intéressant pour ce type d'élève mais elles ne sont pas certaines qu'il soit générateur de progrès. Il va plutôt agir comme un outil motivationnel en attirant l'attention de ces élèves. Le TBI va être une source d'attraction et d'engagement dans la classe. Les professeurs utilisant le TBI considèrent que c'est un outil permettant d'améliorer leur pédagogie et de l'adapter aux besoins spécifiques des élèves.

D'autres outils plus récents ont émergé comme les ENT (Espaces Numériques de Travail), les « serious game », ou bien encore les tablettes tactiles. Quel que soit le trouble de l'enfant, la tablette tactile est un outil efficace pour répondre aux besoins spécifiques des élèves. Celle-ci offre de nombreuses potentialités pédagogiques. Son utilisation est assez intuitive ce qui facilite la compréhension des élèves, sa prise en main se fait rapidement. Elle a un caractère ludique et permet à l'élève d'acquérir une certaine autonomie en augmentant sa capacité de concentration. Des études ont montré (Bacquelé, 2014) que le rapport aux apprentissages par l'utilisation d'une tablette tactile est modifié, les élèves sont plus actifs car elle leur permet de pallier à certaines de leurs difficultés liées à leur handicap. En effet, la tablette permet d'agrandir, de réduire les images, un seul doigt peut être utilisé pour manipuler, l'éclairage peut être modifié, etc. L'ambition de l'Éducation Nationale est « *d'apprendre et enseigner autrement pour favoriser la réussite de tous* ». La tablette tactile est donc un des moyens pour atteindre cet objectif.

Plus spécifiquement, pour l'élève malvoyant il va être possible d'utiliser des positions ergonomiques proposées par la tablette tactile comme par exemple les raccourcis claviers, la

reconnaissance vocale ce qui peut soulager ses difficultés en motricité fine qui est une des conséquences d'une déficience visuelle. L'élève pourra également améliorer la lisibilité de la tablette en changeant la luminosité de l'écran, ses contrastes, agrandir du texte ou bien le diminuer pour avoir une vision plus globale du support présenté, changer la couleur du texte, le fond du texte, etc. Cette façon de procéder agit directement sur le trouble visuel en s'adaptant à lui. Par conséquent, la charge cognitive liée aux tâches proposées sur tablette tactile va s'en trouver réduite. Ainsi, la tablette va agir comme un outil de pédagogie différenciée. La tablette va offrir la possibilité de multiplier les essais, de se tromper et recommencer sans conserver de trace des réajustements de l'élève, ce qui peut améliorer la confiance en soi de celui-ci. La tablette va ainsi permettre la création d'un environnement capacitant qui est déterminant pour l'accessibilité des apprentissages des élèves à besoins éducatifs particuliers.

Problématique et hypothèses

La loi de 2005 est un grand tournant pour l'inclusion des élèves à besoins éducatifs particuliers. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux élèves présentant une déficience visuelle dont les conséquences du déficit peuvent impacter la scolarité de l'enfant. En effet, comme mentionné précédemment, ce sont des élèves qui peuvent avoir des difficultés en lecture et en écriture. Il semble donc important de veiller à ce que les apprentissages préalables à ces deux compétences se fassent correctement. D'après les programmes de 2015, ces apprentissages passent par « la découverte du principe alphabétique qui va rendre possible les premières écritures autonomes ». Cette découverte du principe alphabétique est « associée à des savoirs complexes et de nouveaux savoir-faire : la découverte des correspondances entre les trois écritures : cursive, script, capitales ». Nous axerons donc notre recherche sur cette compétence spécifique.

Les élèves malvoyants présentent également une fatigabilité plus accrue en raison d'une charge cognitive plus élevée par rapport à des enfants ne présentant pas de troubles. Cela s'explique par le fait que les tâches sont plus difficilement automatisées. Cette fatigabilité peut entraîner des difficultés attentionnelles se caractérisant par une concentration moins importante, une tendance à se disperser, à ne pas finir une activité demandée, un nombre d'erreurs plus important voire un échec de la tâche à réaliser. Dans le cadre de l'école inclusive il est donc important de trouver des adaptations pour ces élèves malvoyants. Une solution peut être trouvée du côté des TICE. La tablette tactile est un outil qui présente de nombreux atouts mais qui est encore peu utilisé, surtout chez les élèves scolarisés en maternelle. Au regard des éléments cités, nous pouvons donc nous poser la question suivante : **En quoi l'utilisation d'une tablette tactile peut-elle permettre à un élève de grande section de maternelle ayant une déficience visuelle et des difficultés attentionnelles de progresser sur la reconnaissance des deux écritures (cursive et capitale d'imprimerie) ?**

Plusieurs hypothèses peuvent être émises : la mise en place d'un environnement capacitant par l'introduction d'une tablette tactile devrait limiter la charge cognitive d'un élève de grande section de maternelle ayant une déficience visuelle et des difficultés attentionnelles, et ainsi l'aider à entrer plus rapidement dans la tâche (**Hypothèse 1**). La mise en place d'un environnement tactile – donc capacitant pour l'élève – devrait l'aider à maintenir son attention dans la tâche (**Hypothèse 2**). En aidant l'élève à entrer plus rapidement dans la tâche et à maintenir son attention dans celle-ci, la reconnaissance des deux écritures (cursive et capitale d'imprimerie) devrait s'améliorer (**Hypothèse 3**).

Méthode

1. Participant

1.1 Généralités

E. est un élève scolarisé en grande section de maternelle. Il a une anomalie génétique qui entraîne notamment une déficience visuelle. A 5 ans, E. voit correctement de zéro à vingt centimètres, au-delà de vingt centimètres il a besoin de ses lunettes. La correction apportée par celles-ci lui permet d'avoir une acuité visuelle de 2/10^{ème}. Selon la classification de l'OMS, E. se situe donc du côté des personnes malvoyantes. Ses lunettes sont ergonomiques en ce sens où la moitié supérieure de ses lunettes comporte des verres correctifs alors qu'il n'y a aucun verre sur la moitié inférieure. Cela permet ainsi à E. de ne pas avoir à enlever ses lunettes pour des tâches qui sollicitent la vision de près par exemple. Cet élève présente également un nystagmus provoqué par sa déficience visuelle mais qui est assez bien corrigé grâce à l'intervention de l'orthoptiste. E. possède d'autres difficultés liées à son anomalie génétique dont nous ne parlerons pas ici car elles n'interviennent pas pour notre étude.

Au niveau de sa prise en charge, E. est suivi par un ergothérapeute et un orthoptiste qui l'accompagnent sur différents points. L'ergothérapeute l'aide notamment sur toutes les tâches impliquant la motricité fine telles que l'écriture et le découpage. E. va par exemple, apprendre à tenir correctement son crayon, contrôler la taille des lettres qu'il écrit, maîtriser son geste graphique. Il bénéficie également d'un accompagnement pour la motricité globale. Du fait de son nystagmus, E. avait des difficultés à courir car ce trouble ne lui permettait pas de se sentir en sécurité dans un environnement qui bouge sans cesse. Avec le travail de l'orthoptiste qui l'aide à contrôler son nystagmus, et le travail de l'ergothérapeute, E. apprend à courir en sécurité, à s'équilibrer, etc. Enfin, l'ergothérapeute aide aussi E. sur la coordination oculomotrice, il apprend à manger seul par exemple. Une AVS lui a également été attribué pour neuf heures par semaine. Celle-ci l'accompagne pour les tâches d'écriture, de lecture et de manipulation. Ces différentes composantes sont impactées du fait de la déficience visuelle d'E. (cf. infra).

1.2 Difficultés et points d'appui de l'élève

E. possède des points d'appui et des difficultés sur les axes cognitif, affectif et social que nous allons analyser (Gombert, 2015).

1.2.1 Axe cognitif

Concernant l'axe cognitif, E. possède de bonnes capacités de mémorisation, il s'exprime sans aucune difficulté et a un langage davantage développé que les autres élèves de sa classe. Il est capable de se concentrer durablement sur les jeux de construction et de garage. *A contrario*, E. se fatigue rapidement et plus facilement que les autres élèves de sa classe. Il reste difficilement assis face à une tâche notamment lorsqu'elle mobilise la coordination oculomotrice ou la motricité fine, ou lorsque le support n'est visuellement pas adapté. E. met du temps à entrer dans une tâche et termine rarement son travail. De plus, il a des difficultés à reconnaître les lettres de l'alphabet dans les différentes écritures, il confond encore beaucoup de lettres.

1.2.2 Axe affectif

Sur l'axe affectif, E. est un élève qui aime particulièrement la couleur bleue, les voitures et les jeux de construction. Il aime aller à l'école. E. n'apprécie pas aller à la cantine ni aux Temps d'Activités Périscolaires (TAP). Ces transitions génèrent de l'anxiété chez E. et peuvent parfois l'empêcher de travailler s'il sait qu'il devra aller à la cantine ou aux TAP. Il n'aime pas les couleurs claires qu'il « voit mal ». De plus, il peut avoir des difficultés à réaliser un travail si un tiers n'est pas à côté de lui pour l'aider ou bien l'encourager.

1.2.3 Axe social

Enfin, concernant l'axe social, E. s'est intégré avec ses camarades. Il communique aussi bien avec les enfants qu'avec les adultes. Il accepte l'aide de l'AVS. Il va facilement vers les autres adultes de l'école. E. a néanmoins certaines difficultés à respecter certaines règles de la classe ou sociales. Il peut, par exemple en regroupement, se déplacer à côté d'un camarade de classe, ce qui entraîne de nombreux déplacements.

1.3 Les besoins d'E.

Au regard des difficultés d'E., certains besoins et adaptations peuvent être mis en évidence. E. doit avoir des supports adaptés par rapport à ses difficultés visuelles et de motricité fine : agrandissements de la taille des caractères, supports informatiques lui permettant de faire des zooms, ou de dézoomer pour voir les éléments dans leur globalité, de jouer sur les contrastes. Il a également besoin que certaines tâches soient adaptées pour qu'elles mobilisent moins la motricité fine. E. a besoin de temps supplémentaire pour réaliser certaines activités et de répétitions. Afin de limiter sa charge cognitive, il convient que les supports utilisés soient clairs, sans éléments distrayants.

E. est donc un élève à besoin éducatif particulier, en situation de handicap par rapport à sa déficience visuelle. Un PPS a été rédigé ce qui lui permet d'avoir une AVS. Sa déficience visuelle entraîne diverses difficultés aussi bien sur le plan social, affectif et cognitif. En termes d'apprentissage, E., met davantage de temps que ses camarades à assimiler certaines notions. Comme vu précédemment, il ne reconnaît pas encore les différentes écritures. Cette compétence est importante à acquérir car elle constitue un des préalables avant le passage à la lecture notamment. En raison du temps dont nous disposons pour réaliser cette étude, nous nous attacherons plus particulièrement à la reconnaissance des deux écritures : capitale d'imprimerie et cursive.

2. Matériel et procédure

L'étude réalisée s'est déroulée en deux phases. La première phase consistait en un pré-test où diverses mesures ont été réalisées préalablement à la mise en place du dispositif. La seconde phase est directement relative à l'étude, les mêmes mesures ont été réalisées pendant la mise en place du dispositif.

2.1 Dispositif, indicateurs et moyens pour recueillir les informations

Le dispositif qui a été mis en place pour tester nos trois hypothèses consistait en l'utilisation d'une tablette tactile. Le stylet de la tablette tactile a été retiré pour permettre à E. d'utiliser celle-ci uniquement avec les doigts et ainsi retirer une contrainte liée à la motricité fine concernant la tenue du stylet. De plus, cela permettait à E. de pouvoir agrandir le contenu de l'écran s'il le souhaitait et de jouer sur les contrastes. Nous supposons ainsi, que la tablette tactile permettrait de diminuer la charge cognitive liée à la reconnaissance des deux écritures.

La tablette tactile comprenait un logiciel issu du manuel « Vers l'écriture – Maternelle Grande Section » des éditions ACCES. Différents jeux pédagogiques sont proposés dans ce logiciel. Ils reprennent les compétences travaillées dans le manuel. Quatre jeux ont été sélectionnés et utilisés dans le cadre de cette étude. Ils étaient axés sur la reconnaissance des deux écritures : capitale d'imprimerie et cursive (cf. Annexe 1). Plusieurs niveaux sont proposés pour chacun des jeux, qui sont donc évolutifs ce qui permet d'augmenter la difficulté. Le logiciel permet également d'indiquer à l'élève si celui-ci a commis une erreur en notant en rouge la réponse erronée. Cela permet à l'élève de s'autocorriger et ainsi de répéter l'activité jusqu'à ce que la compétence évaluée soit assimilée. Lorsque l'activité est entièrement réussie, une coupe vient signaler que l'exercice est terminé et correct. Ces jeux ont été choisis car ils ne comportent pas toujours les mêmes objectifs mais portent sur la même compétence :

connaissance de l'alphabet, correspondance entre les deux écritures, reconnaissance simple des lettres dans une écriture. La manière d'aborder la reconnaissance des deux écritures est différente et permettra lors de notre étude, d'observer s'il y a un effet du type jeu sur les résultats.

Les quatre jeux portaient sur la reconnaissance de l'écriture cursive et la correspondance « capitale d'imprimerie / cursive ». Le premier jeu, « le chemin de l'alphabet en cursives », comporte trois niveaux. L'objectif est d'ordonner les lettres de l'alphabet en cursive. Le chemin est de plus en plus difficile car des lettres s'ajoutent et ne suivent pas toujours l'ordre de l'alphabet. « Les prénoms en cursives » constitue le second jeu où l'élève doit taper des mots écrits en cursive avec un clavier en capitale. C'est l'enseignant qui entre à l'avance les mots dans le logiciel ce qui lui permet de choisir le niveau de difficulté. L'objectif du troisième jeu, « les mots à écrire en cursive », est d'associer des lettres cursives à des lettres en capitales. L'élève touche la lettre écrite en script qui correspond à la bonne lettre en capitale. Enfin, le dernier objectif du dernier jeu intitulé « la lettre manquante en cursive » est de retrouver une lettre manquante par rapport à un modèle proposé. L'élève doit taper sur le clavier la lettre qui a été oubliée sur l'écran de la tablette. Les jeux ont toujours été proposés dans le cadre de séances de réinvestissement, en tant qu'entraînement.

Comme évoqué précédemment, un pré-test a été réalisé avant la mise en place du dispositif. Lors de ce pré-test deux activités ont été proposées sur la reconnaissance de l'écriture en cursive (cf. Annexe 2 et 3). La première activité se compose donc d'un livret sur lequel les bas de coquilles d'œuf sont représentés. Sur ces coquilles sont écrites des lettres en capitale d'imprimerie. Les élèves doivent faire correspondre le haut des coquilles d'œuf où les lettres sont écrites en cursive, avec le bas des coquilles d'œuf en s'assurant que les deux lettres correspondent bien. Toutes les lettres de l'alphabet sont représentées. La dernière activité consiste à relier les lettres en capitales d'imprimerie avec les lettres en cursives.

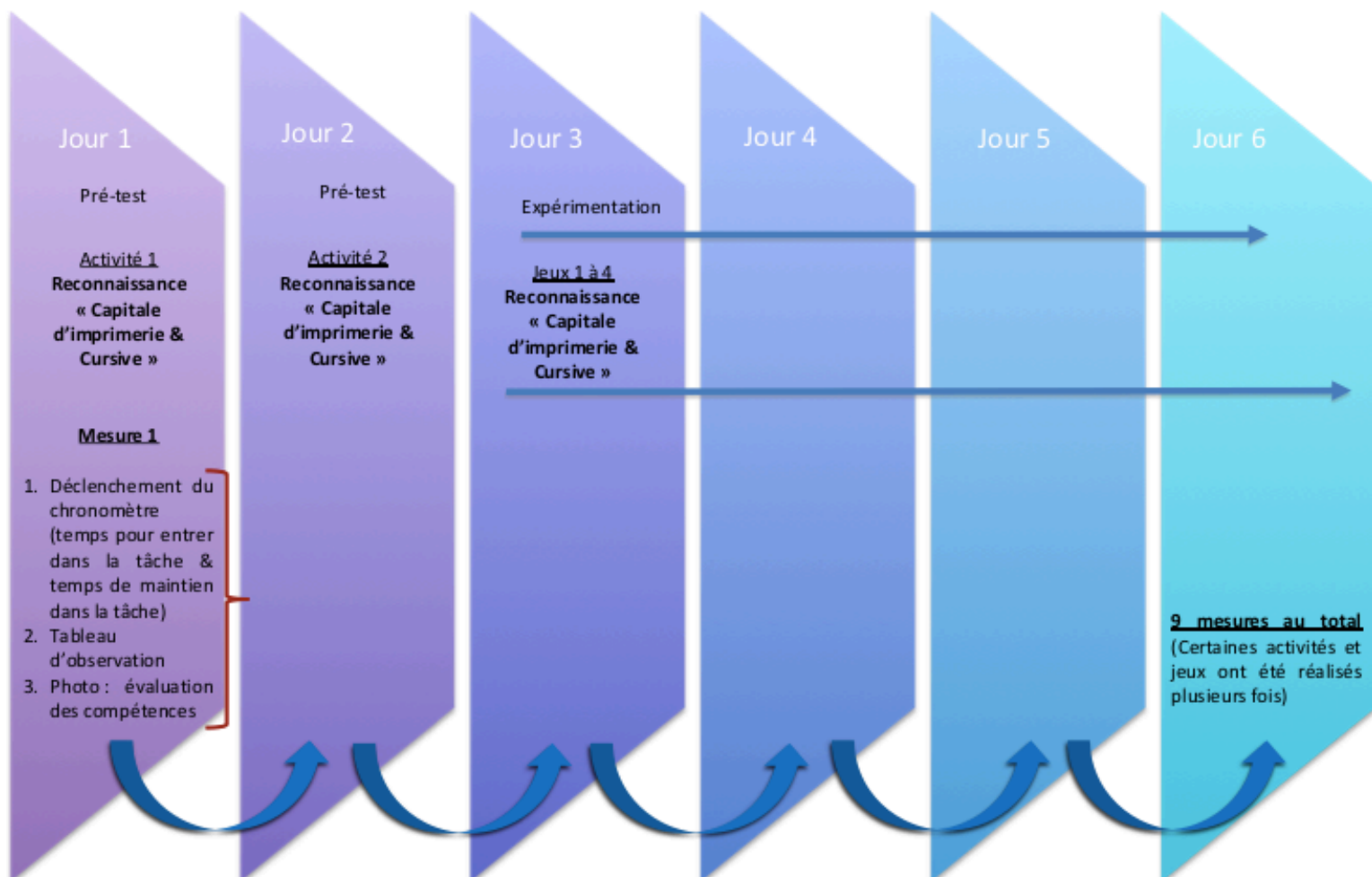
Afin de mesurer l'efficacité du dispositif, différents indicateurs ont été utilisés. Ces indicateurs ont été choisis par rapport aux hypothèses préalablement énoncées. La première faisait état de la rapidité d'E. à entrer dans une tâche et va donc constituer le premier indicateur : est-ce que E. entre dans la tâche ? Si oui, combien de temps met-il pour entrer dans la tâche ? Le fait-il seul ou avec une aide extérieure ? Laquelle ? La seconde hypothèse concernait l'attention allouée à la tâche. Ainsi, le second indicateur va être le temps passé sur la tâche : combien de temps E. met-il pour réaliser son activité ? Est-ce que E. termine son travail ? Fait-il des pauses ? Si oui combien fait-il de pauses ? Enfin, la dernière hypothèse portait sur la reconnaissance des deux écritures. L'indicateur va être la performance d'E. sur les différentes

tâches proposées portant sur la reconnaissance des deux écritures : combien E. a-t-il donné de bonnes réponses ?

En vue de recueillir ces informations, nous avons eu besoin de différents outils et de l'intervention de l'AVS et de l'enseignante. Un tableau d'observation a été préalablement construit afin de recueillir les diverses informations de notre étude (cf. Annexe 4). Le temps mis par E. pour commencer une activité a été mesuré à l'aide d'un chronomètre. Cette mesure a été prise par l'AVS. Elle devait également indiquer si E. entrait oui ou non dans la tâche, seul ou avec aide (AVS, ATSEM, enseignante, camarade). Le chronomètre a aussi permis de noter le temps que mettait E. à réaliser son activité. Pour des raisons de praticité, cette mesure a été faite par l'AVS. Elle inscrivait également sur le tableau d'observation si E. terminait son travail ainsi que le nombre de pauses qu'il faisait. Enfin, pour l'évolution de la performance sur la reconnaissance des deux écritures, c'est l'enseignante qui indiquait le nombre de bonnes réponses.

2.2 Procédure

L'étude a été réalisée sur six jours. Un schéma récapitulatif de la procédure concernant la reconnaissance des lettres en capitale d'imprimerie et les lettres en cursive est présenté ci-dessous.



Comme évoqué précédemment, la première étape consistait en un pré-test où les mesures citées ci-dessus ont été faites avant la mise en place du dispositif. Depuis le début de l'année scolaire, des séances d'apprentissage ont été proposées sur la reconnaissance des lettres en capitale d'imprimerie, en script et en cursive. C'est lors des phases d'entraînement sur la correspondance « capitale d'imprimerie / cursive » qu'ont été réalisées les différentes mesures lors de la fin de la quatrième période. L'enseignante a préalablement expliqué à l'AVS l'objectif de la recherche qui était d'étudier si l'utilisation d'une tablette tactile pouvait aider E. à progresser sur la reconnaissance des deux écritures. Le tableau d'observation lui a ensuite été présenté, et a été retravaillé afin de faciliter sa lecture. Une fois que l'AVS a été familiarisée avec le tableau d'observation, les mesures ont pu être réalisées.

Deux ateliers ont été créés pour la phase de réinvestissement. La motricité fine avec la manipulation d'objets et l'utilisation de crayons, ainsi que la coordination oculomotrice ont été mobilisées pour chaque activité. Le déroulé était toujours le même lors du pré-test : les activités proposées avaient déjà été vues lors des séances d'appropriation, permettant aux élèves de les refaire de manière autonome. Les activités étaient expliquées de nouveau en regroupement avant d'être réalisées en autonomie. Cela permettait de s'assurer que tous les élèves avaient bien compris les objectifs des jeux présentés. Les élèves s'installaient ensuite à leurs ateliers. Le travail de réinvestissement a toujours été proposé en présence de l'AVS, ce qui permettait à E. de demander de l'aide si besoin. De cette façon, les activités étaient toujours proposées dans les mêmes conditions de passation. Avant de démarrer l'activité, l'AVS rappelait à E. qu'il devait essayer de faire la tâche seul, mais il pouvait solliciter son aide pour palier à ses difficultés de motricité fine. A partir du moment où les supports étaient distribués, l'AVS enclenchait le chronomètre afin de mesurer le temps que E. mettait pour se lancer dans la tâche, ainsi que la durée durant laquelle E. réalisait la tâche. Ensuite, elle remplissait le tableau d'observation. Enfin, l'AVS prenait en photo l'activité faite par E. pour que l'enseignante puisse évaluer ses compétences. Trois mesures ont été réalisées pour le pré-test : deux pour la première activité et une pour la seconde.

Une fois le pré-test réalisé, l'étude a été mise en place. Elle s'est déroulée de la même façon que le pré-test, la différence est que la tablette tactile a été introduite. L'appropriation de celle-ci avait été faite lors de la première période. Ainsi, le travail sur tablette a pu être réalisé directement. Lors des ateliers libres et du temps d'accueil, E. pouvait choisir de travailler sur la tablette tactile, toujours avec l'accompagnement de l'AVS. E. a choisi de réaliser certains jeux plusieurs fois. Six mesures ont donc été réalisées pour cette phase expérimentale.

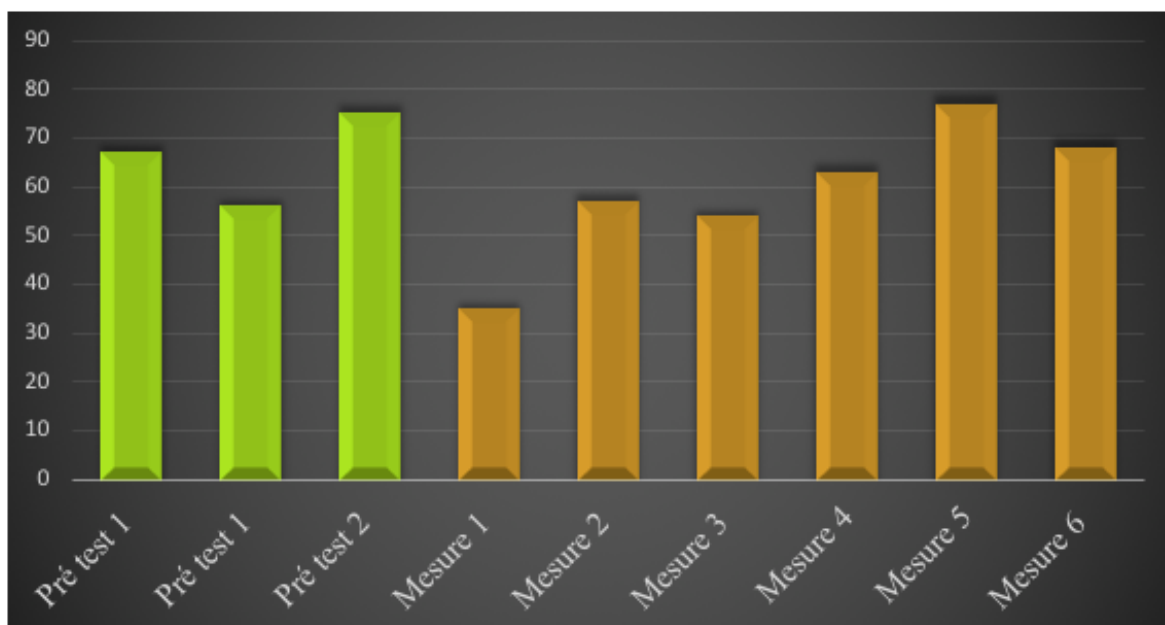
Résultats

Afin de tester nos trois hypothèses, différentes analyses ont été réalisées. Les résultats sont présentés en fonction de chaque hypothèse pour davantage de lisibilité.

1. Effet de la charge cognitive sur la rapidité à entrer dans une tâche

Nous supposons qu'en limitant la charge cognitive de l'élève, il entrerait plus rapidement dans la tâche. Avant d'évaluer la rapidité d'E. à entrer dans une tâche, nous avons réalisé des mesures préalables par rapport aux données récoltées durant la phase expérimentale. Nous souhaitons observer si E. entrait ou non dans la tâche et s'il le faisait seul ou avec une aide extérieure. Les résultats indiquent qu'E. est toujours entré dans la tâche et ceci indépendamment de la mise en place du dispositif. Cependant, nous constatons qu'E. n'est jamais entré seul dans la tâche pour les activités de type « papier-crayon ». Il a toujours eu besoin de l'aide de l'AVS. *A contrario*, E. est toujours entré seul dans l'activité lorsqu'elle requérait l'utilisation de la tablette, sauf pour le tout premier jeu où il a sollicité son AVS.

Les données obtenues concernant la rapidité d'E. à entrer dans une tâche en fonction du dispositif sont représentées dans le graphique ci-dessous.



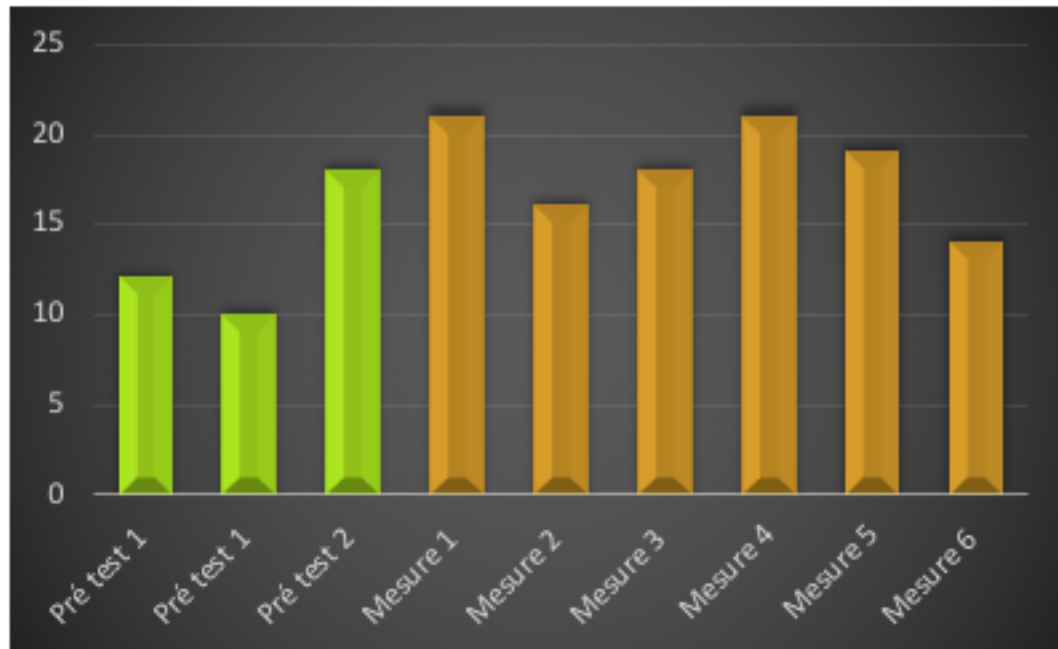
Graphique 1 – Temps en secondes pour entrer dans la tâche (en vert les activités sans le dispositif, en orange les activités avec le dispositif).

D'un point de vue descriptif, nous observons que les temps pour les activités ne nécessitant pas l'utilisation de la tablette tactile sont compris entre 56 et 75 secondes alors qu'ils

sont compris entre 35 et 77 secondes pour les jeux la requérant. De plus, nous constatons qu'E. a été beaucoup plus rapide pour commencer le premier jeu proposé avec le dispositif alors qu'il a mis globalement autant de temps pour les autres jeux. Après avoir vérifié l'homogénéité des variances et s'être assuré les deux distributions suivaient bien la loi normale nous avons réalisé un *t* de Student pour échantillons indépendants². Les résultats indiquent qu'il n'y a pas d'effet significatif du type d'activité (sans dispositif *vs* avec dispositif) sur la rapidité d'E. à entrer dans une tâche ($t_{(7)} = 0,75$; $p > .05$). Ainsi, E. met globalement le même temps à entrer dans une activité et ceci indépendamment de la mise en place du dispositif ($M_{\text{sans dispositif}} = 66,0$; $M_{\text{avec dispositif}} = 59,0$).

2. Attention allouée à la tâche

La seconde hypothèse concernait l'attention allouée à la tâche. Nous supposons que le fait de mettre en place un environnement tactile - donc capacitant - en réduisant la charge cognitive, aiderait l'élève à maintenir son attention dans la tâche. Pour ce faire, nous avons recueilli différentes informations. Nous nous sommes d'abord focalisés sur le temps durant lequel E. maintenait son attention dans la tâche (cf. Graphique 2).



Graphique 2 – Temps de maintien dans la tâche, en minutes (en vert les activités sans le dispositif, en orange les activités avec le dispositif)

² Le test des variances et de normalité ont toujours été réalisés avant d'effectuer un *t* de Student.

D'après ce graphique, nous constatons que le temps de maintien dans une tâche pour une activité ne requérant pas la tablette tactile est compris entre 10 et 18 minutes, soit une moyenne d'environ 13 minutes. Le temps mis pour réaliser un jeu avec la tablette tactile est compris entre 14 et 21 minutes, soit une moyenne de 19 minutes. Parfois, E. revenait sur un jeu réussi et terminé pour le recommencer. L'analyse réalisée indique une tendance ($t_{(7)} = -2,11$; $p = .07$). Ainsi, nous pouvons dire qu'il existe une légère différence entre les deux temps moyens. En d'autres termes, E. maintient davantage son attention sur la tâche lorsque celle-ci implique l'utilisation de la tablette tactile que lorsqu'elle ne nécessite pas son utilisation. Si nous analysons plus précisément les résultats, nous observons qu'entre les mesures « 1 » et « 2 » (jeux réalisés identiques) et les mesures « 4 » et « 5 » (jeux réalisés identiques) le temps a diminué à chaque fois. Cependant, les activités ont toujours été terminées, sauf lors de la mesure « 6 ». Nous avons également observé qu'E. n'a jamais terminé son travail lorsqu'il ne pouvait pas utiliser la tablette (pré-tests 1 et 2).

De plus, nous avons calculé le nombre de pauses moyen qui ont été faites durant les activités réalisées (cf. Tableau 2).

Tableau 2 – Nombre de pauses moyen en fonction du dispositif

Dispositif	Nombre de pauses moyen M (SD)
Sans	20,0 (2,16)
Avec	4,6 (2,56)

Le t de Student réalisé indique que la différence entre ces deux moyennes est bien significative ($t_{(7)} = 7,86$; $p < .001$). Nous pouvons donc conclure que l'élève fait davantage de pauses lorsqu'il réalise une activité de type « papier-crayon » comparativement à une activité réalisée sur tablette tactile. Nous avons également répertorié le nombre de pauses faites pour chaque mesure, afin d'avoir une observation plus fine des résultats (cf. tableau 3).

Tableau 3 – Nombre de pauses réalisées en fonction du dispositif et du type de tâche

Dispositif	Nombre de pauses					
Sans	Prétest 1 23	Prétest 1 18	Prétest 2 19	/	/	/
Avec	Mesure 1 4	Mesure 2 1	Mesure 3 7	Mesure 4 6	Mesure 5 2	Mesure 6 8

Comme pour la mesure du maintien dans la tâche, nous constatons que le nombre de pauses diminue à chaque fois qu'un jeu a été réalisé une seconde fois. En effet, entre la mesure « 1 » et « 2 » le nombre de pauses passe de quatre à un. De même, entre la mesure « 4 » et « 5 » le nombre de pauses diminue de six à deux. Nous observons le même effet entre les deux prétests « 1 » qui étaient, pour rappel, identiques. Afin de déterminer le lien entre le temps de maintien dans la tâche et le nombre de pauses nous avons procédé à un calcul de corrélation. Celui-ci indique qu'il existe bien une légère relation entre ces deux variables ($r = -.63$, $p = .07$). En effet, lorsque le temps de maintien dans la tâche augmente, le nombre de pauses diminue et inversement, lorsque le nombre de pauses augmente alors le temps de maintien dans la tâche diminue.

3. Réussite

Lors de la troisième hypothèse nous supposons qu'en aidant l'élève à entrer plus rapidement dans la tâche et à maintenir son attention dans celle-ci, alors ses compétences devraient s'améliorer sur la reconnaissance des deux écritures (cursive et capitale d'imprimerie). Afin de faciliter la description des résultats nous avons rapporté en pourcentage le nombre de bonnes réponses données³. Ses résultats sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 – Pourcentage de bonnes réponses données par E.

Pourcentages	Mesures
38,5%	Pré-test 1
53,8%	Pré-test 1
27,0%	Pré-test 2
92,3%	Mesure 1
100%	Mesure 2
87,6%	Mesure 3
92,9%	Mesure 4
100%	Mesure 5
81,8%	Mesure 6

³ Pour ce faire, nous avons comptabilisé le nombre de bonnes réponses données par E. que nous avons multiplié par cent et divisé par le nombre de bonnes réponses. Par exemple, pour le pré-test « 1 », il y avait 26 réponses, E. a donné 10 bonnes réponses. Le calcul était le suivant : $10 \times 100 / 26 = 38,5\%$.

Nous observons que le pourcentage de bonnes réponses données par E. est plus faible lors des pré-tests, c'est-à-dire pour les activités sans la tablette tactile alors qu'il est plus important pour les jeux requérant l'usage de la tablette. En effet, il est compris entre 27% et 53,8% pour les pré-tests alors qu'il varie entre 81,8% et 100% pour les mesures « 1 » à « 6 ». De plus, le t de Student réalisé indique que cette différence est bien significative ($t_{(7)} = -7,83$; $p < .001$). Les résultats montrent que lorsqu'E. a effectué deux fois une activité, le pourcentage de bonnes réponses augmente. En effet, entre les deux pré-tests « 1 », le pourcentage passe de 38,5% à 53,8% ; il est de 92,3% pour la mesure « 1 » et de 100% pour la seconde ; il varie de 92,9% entre la mesure « 4 » et la mesure « 5 ».

Discussion

L'objectif principal de cette recherche était d'étudier dans quelle mesure l'utilisation d'une tablette tactile pouvait aider un élève malvoyant à progresser sur la reconnaissance des deux écritures. Nous supposons qu'un environnement tactile serait capacitant pour l'élève car il limiterait la charge cognitive liée aux tâches proposées. De ce fait, l'élève entrerait plus facilement dans la tâche et de manière plus durable, ce qui lui permettrait de progresser sur la compétence évaluée à savoir la reconnaissance de l'écriture cursive et de l'écriture en capitale d'imprimerie. Nous avons recueilli différentes mesures issues du tableau d'observation, afin de tester nos hypothèses.

1. L'environnement tactile comme facteur modulant la charge cognitive : conséquences sur la reconnaissance des deux écritures

1.1 Rapidité à entrer dans une tâche

Dans un premier temps, nous avons évalué l'effet de l'introduction d'une tablette tactile sur la rapidité de l'élève à entrer dans une tâche. Les résultats obtenus ne vont pas dans le sens prédit par notre première hypothèse. En effet, l'élève a mis autant de temps à entrer dans une tâche et ceci indépendamment de la mise en place de la tablette tactile. Ainsi, l'introduction du dispositif n'aide pas l'élève à se projeter plus facilement dans la tâche. Aucune donnée sur cet indicateur n'ayant été trouvée dans la littérature, nous avons réalisé des mesures *a posteriori* afin de situer E. par rapport aux autres élèves de sa classe. Deux mesures ont été prises pour les tâches de type « papier-crayon » sur huit élèves de niveaux hétérogènes, et deux autres mesures ont été réalisées pour les tâches nécessitant la tablette tactile. Nous avons constaté que les élèves ont mis en moyenne 63 secondes à entrer dans une tâche sans le dispositif et 61 secondes avec le dispositif, ce qui correspond globalement au temps mis par E.

Nous pouvons donc conclure qu'E. met autant de temps à entrer dans une tâche que ses camarades. La rapidité à entrer dans une tâche ne constituait donc pas un frein pour notre élève. Nous supposons qu'il s'est produit ici un effet de contagion. E. mettant davantage de temps à entrer dans une tâche dans les autres disciplines, nous avons émis l'hypothèse que c'était également le cas pour la reconnaissance des deux écritures. Les résultats montrent également qu'E. est entré plus rapidement dans la première activité réalisée avec la tablette tactile. Nous pouvons expliquer cet effet par le phénomène de l'attrait pour la nouveauté (Hirschman, 1980).

E. n'ayant pas l'habitude d'utiliser la tablette lors de situations d'apprentissage, l'introduction de cet outil a pu éveiller sa curiosité.

Lors de l'expérimentation, nous avons également relevé d'autres indicateurs montrant que l'introduction d'un environnement tactile permettait d'autonomiser E. qui n'a pas sollicité l'aide des adultes pour commencer une tâche alors qu'il a eu systématiquement eu recours à son AVS pour les autres activités de type « papier-crayon ». Ces résultats vont dans le sens de ceux observés dans la littérature. En effet, Dessus et Blondaz (2010) ont montré que les élèves étaient capables de travailler plus longtemps en autonomie sur les ordinateurs qu'en classe, en sollicitant moins le professeur. Pour Amadiou et Tricot (2014), ce n'est pas l'utilisation des TICE qui va construire l'autonomie, c'est l'autonomie qui va être un pré-requis pour utiliser le numérique. Ainsi, une fois que les élèves seront capables d'utiliser l'outil numérique seuls, ils seront davantage enclins à réaliser des activités sur ordinateur ou sur tablette en toute autonomie. Selon ces auteurs, il ne suffit pas de mettre les élèves face à un ordinateur pour qu'ils deviennent autonomes, il faut construire cette autonomie. E. a tout de même sollicité l'aide de son AVS lors du premier jeu avec la tablette tactile, ce qui peut s'expliquer par le nouveau format d'activité introduit. En effet, l'AVS a indiqué qu'E. a eu besoin d'être rassuré sur la bonne utilisation de la tablette avant de commencer l'activité.

1.2 Attention allouée à la tâche

Dans un second temps, nous nous sommes intéressés à l'attention allouée à la tâche. Les résultats indiquent que l'attention est davantage soutenue lorsque l'élève utilise la tablette tactile. En effet, E. est resté plus longtemps sur les activités « numériques » que sur les autres activités. Il finissait le travail sur tablette *a contrario* des activités « traditionnelles ». De plus, nous avons observé que l'élève a fait moins de pauses avec la tablette tactile. Il existe ainsi un lien entre le nombre de pauses et le temps passé sur la tâche indiquant que la mise en place d'un environnement tactile aide l'élève à maintenir son attention dans la tâche. Notre seconde hypothèse est donc validée. Cet effet peut s'expliquer par le fait que l'introduction d'un environnement capacitant réduit la charge cognitive de l'élève. Logan *et al.* (2014) ont mis en garde le risque de double tâche ayant pour conséquence d'alourdir la charge cognitive. Cette double tâche peut être située au niveau moteur où la sollicitation motrice est omniprésente par rapport à l'objectif pédagogique visé. Elle peut également résulter de la multiplication des informations engendrées par le jeu lui-même. Nous avons pris quelques précautions en sélectionnant les jeux sur tablette. Ces derniers étaient très accessibles au niveau de la motricité fine puisqu'ils nécessitaient de sélectionner ou de taper avec un doigt. De plus, leur interface

était assez simple, ne perturbant pas l'élève avec des détails. Enfin, E. était déjà familiarisé avec la tablette tactile lui permettant une appropriation immédiate des jeux proposés. La charge cognitive se trouvant ainsi réduite en excluant l'effet de double tâche, nous pouvons donc conclure que c'est bien cette réduction qui a permis à l'élève de maintenir son attention sur les activités proposées. Amadiou et Tricot (2014) ont également travaillé sur les élèves à besoins éducatifs particuliers. Ils ont pu mettre en évidence que les instruments numériques permettaient la mise en place de stratégies de compensation ou bien de contournement, engendrant une diminution de la charge cognitive de ces élèves.

Dessus et Blondaz (2010) apportent une explication supplémentaire à l'augmentation du maintien dans la tâche. Selon ces auteurs, le pic d'attention lié à l'utilisation des TICE peut être le résultat d'une attention « profonde ». En d'autres termes, les TICE vont développer chez les élèves un réel intérêt pour les apprentissages et donc leur engagement dans la tâche. Ainsi, l'enseignant pourra utiliser le support numérique de façon durable. Cependant, selon Hayles (2007) cet effet peut résulter d'une « hyper attention » qui va correspondre à une stimulation prononcée des élèves, créée par l'attrait du support numérique utilisé et l'attrait pour la nouveauté. Cela a pour conséquence, après la phase d'« hyper attention », la production d'une phase d'ennui ou d'hyperactivité chez les élèves. Ainsi, il faudra veiller au bon choix des supports et à leur diversité. D'autres chercheurs ont montré un lien entre les TICE et la motivation (Astleitner & Keller, 1995). Les jeux éducatifs sur tablette tactile par exemple, peuvent apporter de manière immédiate un feed-back à l'élève. Ces rétroactions vont favoriser une nouvelle source de motivation chez les élèves. De plus, Spitzer (1996) a démontré que les élèves étaient davantage tolérants face aux erreurs réalisées sur ordinateur comparativement aux erreurs réalisées sur des activités de type « papier-crayon ». L'élève se sent exclu de tout caractère de jugement lorsque le feed-back négatif est rapporté par l'ordinateur, ce qui n'influence pas négativement sa motivation. Viau (1994) rejoint Spitzer (1996) en montrant que les TICE augmentent le seuil de persévérance chez les élèves, constituant ainsi un indicateur de la dynamique motivationnelle. 89% des élèves interrogés dans son expérience, ont souhaité vivre la même séance de calcul mental le lendemain, contre 54% suite à une séance dite « traditionnelle ».

Les résultats de notre étude ont également mis en exergue qu'E. met moins de temps à réaliser une activité lorsqu'il l'avait déjà réalisée une première fois. Ceci démontre un certain niveau de maîtrise de la tâche à effectuer. Le fait qu'E. ne termine pas le dernier jeu réalisé avec la tablette, peut s'expliquer par un effet de lassitude. C'est d'ailleurs sur ce jeu qu'E. a passé le moins de temps par rapport aux autres jeux requérant la tablette tactile. Il conviendrait de

réitérer l'expérimentation afin d'observer plus précisément cet effet. Nous avons également constaté que le nombre de pauses diminuaient lors de la répétition d'un jeu. En conclusion, nous pouvons dire que le fait de mettre en place un environnement tactile chez l'élève malvoyant, lui permet de rester plus longtemps focalisé sur une tâche et lui demande moins d'effort dans la mesure où il fait moins de pauses.

1.3 La reconnaissance des deux écritures

Dans un dernier temps nous supposons que les compétences d'E. devraient s'améliorer sur la reconnaissance des deux écritures. Les résultats obtenus nous permettent de valider cette dernière hypothèse. E. donne davantage de bonnes réponses sur les jeux où il utilise la tablette tactile, que sur ceux ne la nécessitant pas. Celles-ci tendent à augmenter à mesure qu'E. répète l'activité. Selon Carpentier (2008), l'utilisation des ordinateurs pour travailler certaines compétences jugées difficiles, permet de stimuler les élèves qui peuvent avoir des difficultés en mettant en arrière-plan les obstacles rencontrés et en laissant la possibilité aux élèves de s'autocorriger. D'après Schacter (1999), les élèves apprennent davantage dans les cours leur offrant des applications pédagogiques sur ordinateur ; ils préfèrent les cours qui ont recours à l'outil informatique ; ils développent des attitudes positives à l'égard des ordinateurs. En conclusion, l'utilisation de la tablette tactile va changer la position de l'élève face aux apprentissages. En effet, E. est davantage autonome dans ses apprentissages, il est capable de s'autoévaluer grâce aux feedbacks proposés et de recommencer une activité ou un jeu s'il le juge nécessaire. E. qui refusait parfois d'entrer dans les activités, qui se laissait facilement distraire, qui montrait des signes de fatigue, etc., a changé d'attitude face à la tablette tactile. Il a montré davantage d'envie à réaliser une tâche. Khatchatourov et Auvray (2005) ont montré que l'utilisation d'un outil numérique va engendrer de nouvelles perceptions chez l'élève. Nous supposons de nouvelles perceptions ont également été créées chez E.

2. Limites et perspectives

Bien que les résultats soient concluants, certaines limites peuvent être relevées. Premièrement, les résultats sont à analyser avec précaution en raison de la faible taille de l'échantillon. En effet, nous n'avons pu effectuer que trois mesures avant la mise en place du dispositif et six après la mise en place de celui-ci. Nous avons fait le choix de réaliser des analyses statistiques en prenant des précautions sur l'homogénéité des variances et la loi normale. Cependant, malgré ces précautions nous ne pouvons être tranchés sur les résultats obtenus, il conviendrait de multiplier les mesures. De ce fait, nous ne pouvons pas extrapoler

ces résultats. Les observations obtenues sont donc des indications, des pistes sur lesquelles travailler. Toujours d'un point de vue méthodologique, nous avons testé notre dispositif sur un élève ayant des troubles visuels. Ce qui peut s'adapter à une déficience visuelle peut ne s'adapter à une autre. Les résultats obtenus ne valent donc que pour notre élève en particulier. L'outil proposé est une aide dont l'efficacité conviendra d'être évaluée et justifiée lors des équipes de suivi de scolarisation. Le dernier point méthodologique concerne un éventuel effet d'ordre. En effet, E. s'est d'abord entraîné sur des activités de type « papier-crayon » puis ensuite sur la tablette tactile. Nous pouvons supposer que c'est l'entraînement à la reconnaissance des deux écritures qui a permis une amélioration des performances et donc une attention plus soutenue sur la tâche. Il conviendrait donc de réaliser la même expérimentation en commençant, cette fois-ci, par l'utilisation de la tablette.

Selon Gombert (2015), il convient d'analyser *a posteriori* la situation pédagogique et/ou didactique. Plus précisément il faut analyser les aménagements proposés : répondent-ils bien aux besoins de l'élève, conduisent-ils à maintenir les objectifs pédagogiques et/ou didactiques ? Nous pouvons répondre par l'affirmative à ces questions. En effet, E. a montré moins de signe de fatigue lorsqu'il utilisait la tablette tactile, il est resté concentré sur les activités proposées, enfin il a progressé sur les apprentissages évalués. Cependant, nous n'avons pas assez de recul pour observer si ces effets positifs se maintiendraient dans le temps. Comme nous l'avons vu précédemment, il se peut que l'utilisation d'un dispositif numérique puisse être efficace en raison de son attractivité et perdre de son intérêt au fur et à mesure du temps (Viau, 2005). De plus, l'AVS a observé qu'E. refusait parfois de faire certains ateliers après qu'il ait utilisé la tablette tactile. Cela a donc un effet délétère sur les autres apprentissages, il conviendra donc de trouver des solutions pour l'aider à passer d'une activité sur tablette à une activité de type « papier-crayon ». En effet, l'utilisation prolongée de la tablette pourrait avoir des répercussions négatives soulevées par Chanquoy *et al.* (2007) : un élève exposé durablement à un écran peut montrer des signes de renfermement sur lui-même, une diminution des interactions avec le monde environnant, une fatigue oculaire, des difficultés à arrêter l'usage de l'outil informatique. L'objectif n'est pas de trouver une substitution à la manipulation, à l'écriture, etc., mais bien de trouver des adaptations pour surmonter certaines difficultés rencontrées par l'élève.

D'après la dernière équipe de suivi de la scolarisation, E. est un élève qui va poursuivre sa scolarité en milieu ordinaire avec le maintien d'un(e) AVS. Comme mentionné précédemment, E. a tendance parfois à déranger ses camarades de classe en changeant de place, en intervenant alors qu'un camarade ou l'enseignante parle déjà, etc. Nous pouvons nous

interroger sur l'impact que cela a sur le climat de classe. Nous avons, par exemple, observé que certains élèves avaient tendance à être davantage irritables lorsqu'E. les sollicitaient de nombreuses fois. De plus, lorsqu'E. est concentré sur une tâche, alors le groupe classe travaille davantage en silence, il interrompt moins l'enseignante, est moins dispersé. Une future recherche pourrait être ainsi conduite afin d'analyser les effets des interventions inopportunes d'E. sur le climat de classe.

Nous pouvons nous interroger sur la diffusion des adaptations (Gombert, 2015) : à qui proposer ces adaptations, sur quels critères ? L'objectif de la mise en place du dispositif, était de créer un environnement facilitant, réduisant ainsi la charge cognitive de notre élève malvoyant qui peut être rapidement saturée en raison des efforts qu'il doit produire pour réaliser une tâche « classique ». Ainsi, nous pouvons nous demander si cela peut s'adapter à d'autres élèves qui n'ont pas ces difficultés visuelles. Nous pouvons penser que l'utilisation de la tablette tactile peut être une solution pour aider certains élèves en difficulté sur la compétence évaluée à savoir la reconnaissance des deux écritures. En effet, de nombreuses recherches ont montré que l'utilisation d'une tablette tactile était un bon outil de différenciation. Il conviendrait de proposer cet outil à des élèves qui présentent eux aussi des signes de fatigue, synonyme d'une charge cognitive trop élevée, ou bien encore des élèves qui ne se concentrent pas sur la tâche à effectuer, qui ne finissent pas les activités proposées.

3. Apports professionnels

En tant que jeune enseignante, il me paraissait difficile d'adapter les activités proposées à E. avant la mise en place du dispositif. Régulièrement je procédais à des agrandissements de supports mais sans que cela n'ait une réelle efficacité sur ses apprentissages. En m'intéressant plus particulièrement à la déficience visuelle, je me suis rendue compte qu'il existait peu de recherches sur le sujet. Cependant, certaines pistes étaient évoquées du côté des TICE. C'est grâce aux échanges avec l'ergothérapeute d'E. et son AVS, que l'idée d'utiliser la tablette tactile a émergé. Les résultats ont été visible rapidement, j'ai également pu mettre en place cet outil pour d'autres élèves présentant des difficultés sur les mêmes apprentissages.

Cette recherche m'a permis de m'intéresser davantage aux élèves à besoins éducatifs particuliers. Je me suis rendue compte de l'importance de bien connaître ces élèves et leurs troubles pour pouvoir proposer les bonnes adaptations. De manière générale, j'ai ainsi pu prendre le temps de réfléchir à comment différencier dans ma classe. Je me sens ainsi plus à l'aise dans ma pratique. Les élèves avancent maintenant à leur rythme, et leurs progrès sont davantage visibles. Je les sens plus sereins et positifs face aux activités proposées.

Conclusion

L'objectif principal de cette recherche était d'étudier dans quelle mesure l'utilisation d'une tablette tactile peut aider un élève malvoyant à progresser sur la reconnaissance des deux écritures. Cette compétence est indispensable pour pouvoir amorcer correctement la lecture et l'écriture qui font partie des principales difficultés que rencontrent les enfants présentant une déficience visuelle. Nous supposons qu'un environnement tactile serait capacitant pour l'élève, en diminuant la charge cognitive liée à la motricité fine et aux problèmes de vision. En effet, l'élève peut faire des ajustements sur la tablette tactile en grossissant des éléments, en les rendant davantage visibles, ce qui diminue sa fatigue oculaire. L'élève peut aussi n'utiliser qu'un seul doigt pour réaliser les activités, ce qui est moins coûteux pour lui que la prise d'un crayon, par exemple. Ainsi, nous avons pu montrer que l'utilisation des TICE est une vraie plus-value pour l'enfant présentant une déficience visuelle. Son attention est davantage soutenue, ce qui lui permet de répéter plusieurs fois une activité, de s'autocorriger et ainsi progresser dans les apprentissages.

L'utilisation des TICE est encore très controversée en maternelle notamment en ce qui concerne les effets délétères des écrans chez les jeunes enfants. Cependant, elle développe des compétences transversales chez l'élève comme par exemple l'autonomie ou bien encore la maîtrise de l'outil informatique et suscite chez lui une certaine motivation. Elle constitue un bon outil de différenciation pour l'élève à besoin éducatif particulier et permet également à l'enseignant de se détacher de l'élève en difficulté qui est davantage autonome sur la tablette tactile, pour consacrer plus de temps à d'autres élèves. Néanmoins, le choix du dispositif numérique peut s'avérer difficile en raison du large panel proposé. Les activités doivent être adaptées au niveau de l'enfant, être à la fois ludiques et pédagogiques et bien évaluer les compétences que l'on souhaite travailler. Ce n'est pas un outil qui a vocation de remplacer les activités de types « papier-crayon », il doit être utilisé pour palier à certaines difficultés rencontrées par les élèves. Il doit être finalement considéré comme une réponse pédagogique adaptative permettant de réduire la situation de handicap.

Bibliographie

- Amadiou, F. & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique. Mythes et réalités*. Paris : Retz.
- Astleitner, H., & Keller, J.M. (1995). A model for motivationally adaptive computer-assisted instruction. *Journal of Research on Computing in Education*, 27, 270-280.
- Bacquelé, V. (2014). Pour accéder au langage écrit : un maillage complexe de savoirs et de collaborations. Le recours à l'informatique par les élèves dyslexiques. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 65, 177-188.
- Bacquelé, V. (2015). L'usage de l'informatique par les élèves dyslexiques : un outil de compensation à l'épreuve de l'inclusion scolaire. Repéré à <https://journals.openedition.org/terminal/661>.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford : Oxford University Press.
- Ben Khedher, R. & Garnier, P. (2013). Usage des TICE par les enseignants travaillant avec des élèves avec autisme. Repéré à <http://www.inshea.fr/sites/default/files/fichier-orna/enqu%C3%AAte%20TSA.pdf>
- Benoit, H. (2014). Les dispositifs inclusifs : freins ou leviers pour l'évolution des pratiques. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 65, 189-204.
- Bucheton, A. & Soulé, Y. (2009). *Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi agenda de préoccupations enchâssées*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Bullinger (1995). *Le développement des coordinations sensorimotrices chez le jeune handicapé de la vue*. Paris : PUF.
- Caron, J. (2003). *Apprivoiser les différences. Guide sur la différenciation des apprentissages et la gestion des cycles*. Montréal : Les éditions de la Chenelière.
- Carpentier, G. (2008). Approche computationnelle de l'orchestration musicale. Thèse de doctorat de l'Université de Paris VI, École doctorale d'informatique, télécommunications et électronique de Paris, Informatique.
- Carriou, E. (2005). TICE et handicap. Repéré à <http://eduscol.education.fr/a2rne/dossier/ressources-ecole/bonnes-pratiques/construire-laccessibilite-pedagogique>.
- Chanquoy, L., Tricot, A. & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive. Théorie et applications*. Paris : Armand Colin.
- Dehaene, S. (2012). Que nous apprennent les neurosciences sur les meilleures pratiques pédagogiques ? *Regards croisés sur l'économie*, 12, 231-244.
- Dessus, P. & Blondaz, L. (2010). *Utiliser les TICE dès l'école maternelle et élémentaire : quels effets sur l'apprentissage ?* Communication présentée au 83^e Congrès National de l'AGEEM, Annecy.
- Edouard, G. & Mazens, K. (2006). Les nouveaux-nés sont-ils capables de voir avec leurs mains ou de toucher avec leurs yeux ? In Devenir (Eds). *Médecine & Hygiène*, (pp.263-281). Chatou : France.
- Gombert, A. & Roussey, J-Y. (2007). L'intégration en classe ordinaire d'élèves souffrant de troubles spécifiques sévères du langage écrit : adaptations des enseignants de collèges et de primaire. *Repères*, 35, 233-251.

- Gombert, A. (2015). Des fonctions exécutives pour apprendre aux adaptations pédagogiques pour enseigner. Récupéré à <http://www.ash-05.ac-aix-marseille.fr/spip/sites/www.ash-05/spip/IMG/pdf/gombert.pdf>.
- Hayles, K. (2007). Hyper and deep attention : the generational divide in cognitive modes. *Profession*, 13, 187-199.
- Hirschman, C. (1980). Attributes of Attributes and layers of meaning. *Consumer Research*, 7, 7-12.
- Khatchatourov, A. & Auvray, M. (2005). L'outil modifie-t'il la perception ou la rend-il possible ? *Arobase*, 1, 65-70.
- Kovarski, C. (2011). *La malvoyance chez l'enfant. Cadre de vie et aides techniques*. Paris : Lavoisier.
- Kovarski, C. (2010). *Les anomalies de la vision chez l'enfant et l'adolescent*. Paris : Lavoisier.
- Kulp, M. & Schmidt, P. (1996a). Effect of oculomotor and other visual skills on reading performance : A literature review. *Optom Vis Sci*, 73, 283-292.
- Le Bohec, O. & Jamet, E. (2005). Les effets de redondance dans l'apprentissage à partir de documents multimédias. *Le travail Humain*, 68, 97-124.
- Lenne, W. (1994). Bien voir pour bien lire. Repéré à <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/163/?sequence=7>.
- Logan, G.D., Van Zandt, T., Verbruggen, F. & Wagenmakers, E.J. (2014). On the ability to inhibit thought and action : general and special theories of an act of control. *Psychological research*, 121, 66-95.
- Mercier, M. (2016). *Au-delà du concept d'inclusion : un environnement capacitant*. Communication présentée au Colloque international « Handicap(s), inclusion et accessibilité : approches comparatives dans l'espace francophone, Suresnes.
- Dessus, P. & Blondaz, L. (2010). *Utiliser les TICE dès l'école maternelle et élémentaire : quels effets sur l'apprentissage ?* Communication présentée au 83^e Congrès National de l'AGEEM, Annecy.
- Meirieu, P. (1989). *Différencier la pédagogie : des objectifs à l'aide individualisée*. Paris : Cahiers pédagogiques.
- Meirieu, P. (1997). *L'envers du tableau*. Paris : ESF Éditeur.
- Meirieu, P. (2011). *L'école et son miroir*. Paris : Éditions Jacob Duvernet.
- Michaud, L. (2011). L'amblyope. In Carole Kovarski (Eds). *La malvoyance chez l'enfant*, (pp. 77). Paris : Lavoisier.
- Najjar, N. (2014). Troubles Dys : une solution compensatoire numérique efficace au service des activités d'apprentissage. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 65, 257-265.
- Perrenoud, P. (2010). De l'exclusion à l'inclusion : le chaînon manquant. *Éducateur*, 52, 13-17.
- Portalier, V. (2002). Action et bilan concernant l'accès aux dossiers en assistance éducative par les familles. *Journal du droit des jeunes*, 212, 46-47.
- Przesmycki, H. (2004). *La pédagogie différenciée*. Paris : Lavoisier.

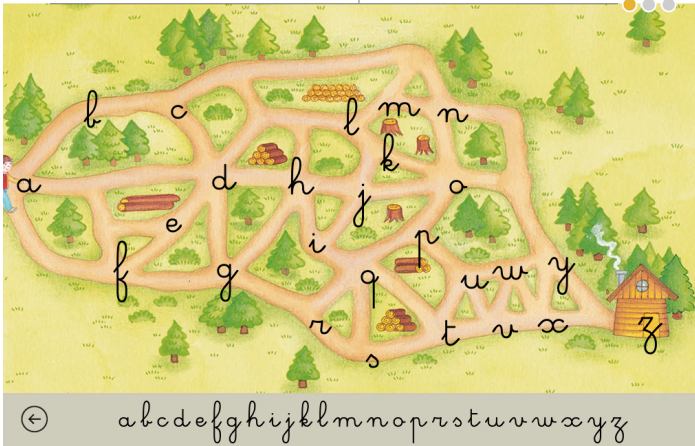
- Rouet, J-F. (2003). La compréhension des documents électroniques. In D. Gaonac'h & M. Fayol (Eds). *Aider l'élève à comprendre : du texte au multimédia*, (pp. 74-95). Paris : Hachette.
- Schacter, D. (1999). The seven sins of memory. *American Psychologist*, 54, 182-203.
- Schneider, W. & Shiffrin, R.M. (1977). Controlled and automatic human information processing : Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- Silver, M. & Oakes, P. (2001). Evaluation of a new computer intervention to teach people with autism or Asperger syndrome to recognize and predict emotions in others. *Autism*, 5, 299-316.
- Spitzer, D.R. (1996). Motivation : the neglected factor in instructional design. *Educational Technology*, 36, 45-49.
- Sprenger, J. (2011). Hypothetico-Deductive Confirmation. *Philosophy compass*, 6, 497-508.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22, 123-138.
- Sweller, J. & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 85-233.
- Switlick, D.M. (1997). Curriculum modifications and adaptations. In A. Bacon (Eds). *Teaching students in inclusive settings : From theory to practice*, (pp. 225-251). Massachusetts : Needham Heights.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Québec : Les éditions du renouveau pédagogique.
- Viau, R. (2005). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Warnock, HM (1978). Report of the committee of enquiry into the education of handicapped children and young people. Repéré à <http://www.educationengland.org.uk/documents/warnock/warnock1978.html>.
- Zakhartchouk, J-M. (2000). Les consignes au cœur de la classe : geste pédagogique et geste didactique. *Repères*, 22, 61-81.

Annexes

Annexe 1 : Jeux sur tablette tactile

LE CHEMIN DE L'ALPHABET EN CURSIVES

ORDONNER LES LETTRES DE L'ALPHABET EN CURSIVE
Entraîne la petite fille sur le chemin en cliquant sur chaque lettre dans l'ordre alphabétique. A... B... C...



LES PRÉNOMS EN CURSIVES

TAPER DES MOTS ÉCRITS EN CURSIVE AVEC UN CLAVIER EN CAPITALES
Les prénoms de tes camarades apparaissent sur l'écran. Copie-les avec le clavier.

Warren



LES MOTS À ÉCRIRE EN CURSIVE

ASSOCIER DES LETTRES CURSIVES À DES LETTRES EN CAPITALES
Clique sur les lettres pour copier le mot écrit sur le fond jaune.

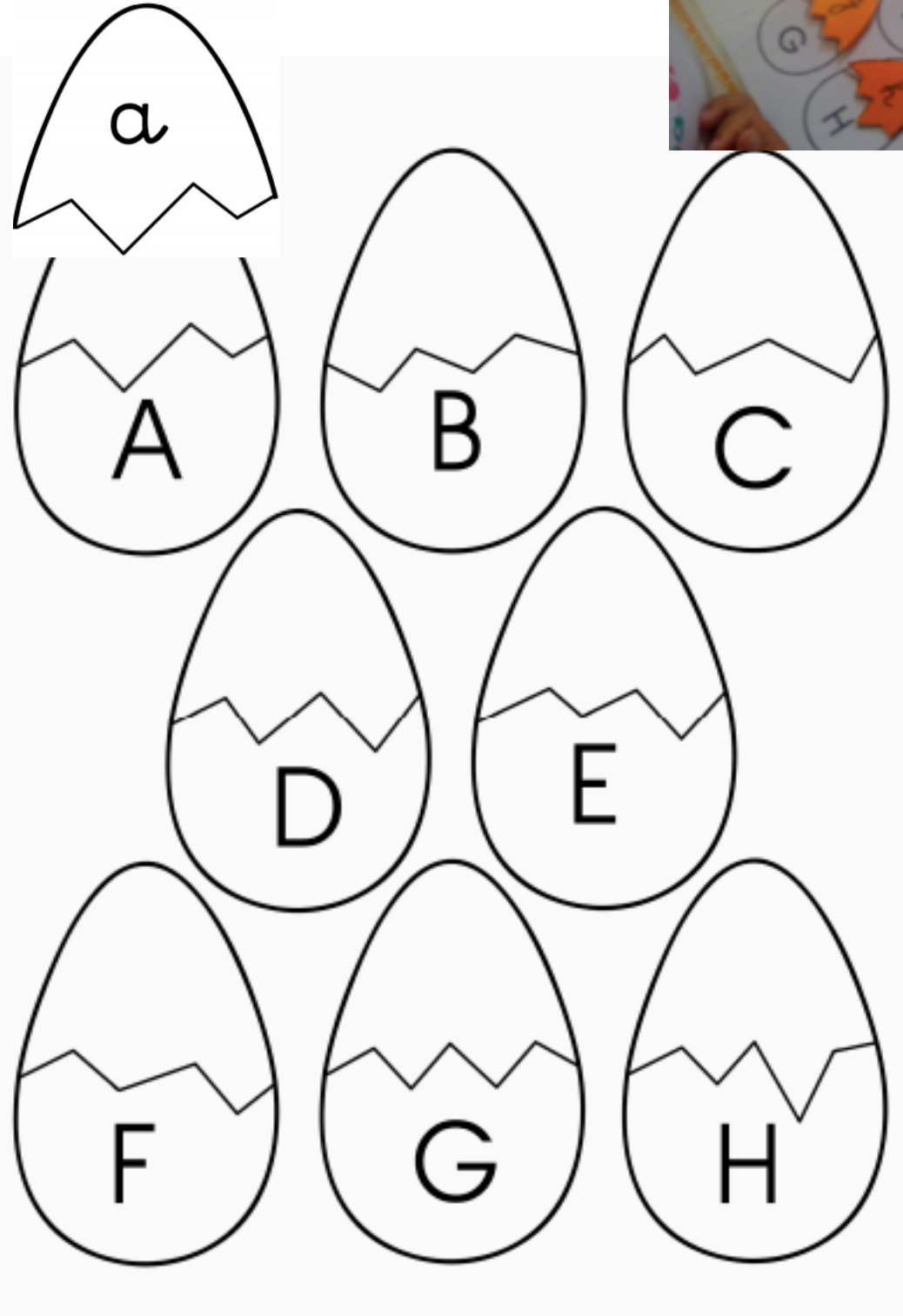


LA LETTRE MANQUANTE EN CURSIVE

RETROUVER UNE LETTRE MANQUANTE
Tape sur le clavier la lettre de la feuille qui a été oubliée sur l'écran de l'ordinateur.



Annexe 2 : Pré-test 1 - Les coquilles d'œuf



Annexe 3 : Pré-test 2 – Relier les lettres

DOMAINE : Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions – L'écrit.

Compétence : Reconnaître les lettres de l'alphabet et connaître les correspondances entre les trois manières de les écrire : cursive, script, capitales d'imprimerie. Copier à l'aide d'un clavier.

Consigne : Relier les lettres écrites en capitale d'imprimerie avec les lettres écrites en cursive.

Aide



Seul

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z

a
z
e
r
t
y
u
i
o
p
q
s
d
f
g
h
j
k
l
m
v
x
c
w
b
n

Annexe 4 : Tableau d'observation

Tableau d'observation d'E. (Pré-test 1)				
Rapidité à entrer dans la tâche				
Entre dans la tâche ?	OUI		NON	
Entre dans la tâche :	Seul	Avec aide		
		AVS	Enseignante	ATSEM
Temps pour entrer dans la tâche :				

Attention allouée à la tâche	
Nombre de pauses	
Temps de maintien dans la tâche	
Travail terminé	OUI
Travail terminé	NON

Réussite	
Nombre de bonnes réponses	/



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Grenoble



Année universitaire 2017-2018

Diplôme universitaire *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*
Mention Premier degré

Titre de l'écrit scientifique réflexif : La mise en place d'un environnement tactile comme réponse pédagogique pour un élève présentant une déficience visuelle.
Auteur : Maude WISNIEWSKI

Résumé : L'école inclusive a pour vocation de créer des conditions favorables pour la scolarisation des élèves à besoins éducatifs particuliers, notamment par la mise en place d'adaptations pédagogiques. Les élèves à besoins éducatifs particuliers couvrent une diversité d'élèves dont notamment ceux présentant une déficience visuelle. Cette déficience peut avoir des effets délétères sur certains apprentissages tels que l'écriture ou bien encore la lecture. Ce sont des élèves présentant une fatigabilité plus accrue car leur mémoire de travail se trouve plus facilement saturée ce qui entraîne une surcharge cognitive. Afin de palier à ces difficultés et dans le cadre de l'école inclusive, une solution peut être trouvée du côté des TICE. L'objectif de cette recherche était de montrer qu'un environnement tactile permettrait de réduire la charge cognitive d'un élève malvoyant et ainsi de progresser sur la reconnaissance des deux écritures : capitale d'imprimerie et cursive, une compétence préalable à la lecture et à l'écriture. Le dispositif mis en place correspondait à l'utilisation de la tablette tactile. Les résultats montrent qu'un environnement tactile permet à l'élève de se concentrer durablement sur la tâche proposée et ainsi de progresser sur la compétence évaluée.

Mots clés : SDE - Cycle 1 (GS) - Charge cognitive - Malvoyance - Tablette tactile

Summary : The inclusive school aims to create favourable conditions for education of special educational needs pupils, particularly through the implementation of educational adaptations. Special educational needs pupils cover a variety of pupils including those with visual impairments. This deficiency can have deleterious effects on certain learning, such as writing or even reading. These are pupils with increased fatigability because their working memory is more easily saturated which leads to cognitive overload. To overcome these difficulties and in the context of inclusive school, a solution can be found on the side of TICE. The objective was to show that a tactile environment would reduce the cognitive load of a visually impaired pupil and thus progress on the recognition of both scripts: capital and cursive, a skill prior to reading and to writing. The device set up corresponded to the use of the touch pad. The results show that a tactile environment allows the student to focus permanently on the proposed task and thus to progress on the evaluated skill.

Key words : SOE - Cycle 1 (GS) - Cognitive load - Low vision - Touch pad