



Actes du symposium

Outils numériques, handicap et accessibilité
des apprentissages : le cas des élèves
présentant un handicap visuel

Besançon - Université Franche-Comté
3 avril 2018

<https://eiahdv2018.wordpress.com>
<http://atief.fr/sitesConf/rjceiah2018/rjceiah2018.html>

Doctorants-organisateurs :

Laetitia Castillan (UMR 5263 CLLE ; UMR 5505 IRIT), Université fédérale de
Toulouse

Gaborit Mathieu (EA 7287 Grhapes), Université Paris Nanterre, (EA 4004 CHArt),
Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis

Sommaire

Introduction	3
Déroulement du symposium	4
Résumé des interventions	5
Nathalie Lewi-Dumont, les particularités de l'enseignement aux élèves avec déficients visuels	5
Franck Amadiou, usage des outils numériques en classe et accès aux processus d'apprentissage	6
Grégoire Denis, outils de compensation utilisés par les élèves déficients visuels	7
Contexte	7
Quelles aides techniques pour un élève déficient visuel?	7
Synthèse	8
Bibliographie	9

Organisatrices de la conférence RJC-EIAH :

Présidentes du comité de programme : Marie Lefevre et Chrysta Pélissier
Coordinatrice des ateliers et symposia : Gaëlle Molinari

Introduction

Ce symposium s'est inscrit dans le cadre de la Rencontre Jeunes Chercheurs en Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (RJC-EIAH) 2018 qui a eu lieu à Besançon du 3 au 5 avril 2018 sur le site de l'Espé de l'Université de Franche-Comté. Il a eu pour objectif d'apporter un éclairage en termes de pratiques et de savoirs produits sur le numérique en classe pour des élèves avec déficience visuelle.

Le plan numérique pour l'éducation lancé en mai 2005 vise à introduire le numérique au sein des établissements scolaires. Ainsi, les élèves sont progressivement équipés d'outils informatiques, les enseignants formés aux usages du numérique dans l'enseignement et des outils et supports sont mis à disposition des enseignants et des élèves. En parallèle, depuis la loi du 11 février 2005, les politiques relatives au handicap promeuvent l'inclusion des élèves présentant un handicap en établissements scolaires ordinaires. C'est ainsi qu'en 2015, 80% des 350 300 enfants ou adolescents en situation de handicap ont été scolarisés en établissements ordinaires. Si les politiques d'inclusion prévoient diverses mesures afin de garantir « l'égalité des droits et des chances », qu'en est-il de l'accessibilité des contenus pédagogiques numériques pour ces élèves et de l'utilisation spécifique des outils numériques dont ils disposent ? Sur le plan scientifique, les travaux sur l'efficacité du numérique pour les apprentissages montrent que la question est très complexe et qu'il n'y a pas de réponse univoque à la question des bénéfices du numérique pour l'apprentissage. Par exemple, Amadiou et Tricot (2014) passent au crible scientifique un certain nombre de vertus supposées du numérique. Ils montrent que ces bénéfices supposés ne s'observent que sous certaines conditions. Lewi-Dumont (2015) évoque le risque du tout-numérique pour les élèves aveugles et souligne que leur scolarisation avec les élèves voyants ne signifie pas que leur utilisation des outils numériques doit être la même. Aussi, si l'accès au numérique et son utilisation restent pour l'heure problématiques pour les élèves présentant un handicap visuel, il peut constituer une aide à l'inclusion de ces élèves. Par exemple, la recherche d'informations ou l'échange de données peuvent être facilités par l'utilisation des outils numériques (Amadiou & Tricot, 2014).

La problématique qui a été posée pour engager la discussion a été la suivante : Le numérique est-il un levier et/ou un obstacle à l'autonomie dans les apprentissages des élèves présentant un handicap visuel en inclusion scolaire ?

Le symposium a permis de faire un état des lieux des connaissances actuelles concernant l'utilisation d'outils numériques en situation d'apprentissage ; des connaissances actuelles concernant l'utilisation des outils numériques par des élèves en situation de handicap visuel ; des difficultés d'accès aux contenus pédagogiques numériques et non numériques pour des élèves présentant un handicap visuel.

Déroulement du symposium

Le symposium s'organise de la manière suivante :

- **Introduction** (par les organisateurs du symposium).
- **Présentation des sujets de thèse des deux doctorants-organiseurs** : discussion autour des thématiques de recherche, des cadres théoriques et des méthodes.
 - Sujet 1 :
 - Sujet 2 : Améliorer l'accessibilité des manuels scolaires numériques pour les élèves déficients visuels
- **Interventions par les chercheurs confirmés** : les chercheurs ont abordé la question de la thématique du symposium en apportant des éléments relatifs à leur domaine de compétence. L'intervention de Nathalie Lewi-Dumont a porté sur la particularité de l'enseignement aux élèves avec déficients visuels en inclusion et la spécificité des rapports interpersonnels. L'intervention de Franck Amadiou a porté sur l'usage des outils numériques en classe et leur capacité à permettre l'accès aux processus d'apprentissage. Et enfin, l'intervention de Grégoire Denis a porté sur les différents outils de compensation utilisés par les élèves déficients visuels. Les participants au symposium ont eu l'occasion d'interroger les chercheurs confirmés sur le contenu de leur intervention et de proposer des pistes de réflexion pour les doctorants-organiseurs du symposium.
- **Synthèse** : le symposium fera l'objet d'actes disponibles en ligne sur le [site web](#) du symposium.

Résumé des interventions

Nathalie Lewi-Dumont, les particularités de l'enseignement aux élèves avec déficients visuels

Ont été présentées tout d'abord des données générales sur la déficience visuelle, rare chez l'enfant et hétérogène : degré de déficience, zone du champ visuel atteinte, âge de survenue de la déficience, caractère évolutif ou non, déficience isolée ou associée à d'autres troubles ou difficultés...

Ensuite ont été évoqués les besoins particuliers induits par la déficience visuelle et les conséquences pour l'élève. Il est à noter que le fonctionnement cognitif ne se caractérise pas seulement par des difficultés : quand l'enfant n'a pas de troubles associés, le langage oral est un point fort sur lequel s'appuyer. Néanmoins, il est communément admis que la déficience visuelle a des retentissements importants dans deux domaines spécifiques qui peuvent engendrer des handicaps au niveau des apprentissages et de la scolarisation :

- La construction de l'espace, ce qui a des conséquences scolaires, à la fois sur le plan de la vie quotidienne mais aussi dans de nombreuses disciplines qui mettent en jeu l'espace : géométrie, géographie, sciences sociales, EPS...
- L'accès à l'écrit et à l'image. Les personnes déficientes visuelles ne peuvent pas accéder directement à l'écrit sans adaptations ou aides techniques. Les élèves lisent et écrivent soit en braille, soit dans des caractères adaptés à leur vision (écriture dite « en noir »). L'évolution en la matière est très rapide et, outre l'écriture et la lecture sur papier en braille et en noir, les outils numériques offrent une très vaste palette pour lire et écrire, tant au niveau des supports que des logiciels. Malgré les progrès techniques et les avancées législatives, il faut souligner que la proportion de livres et de manuels adaptés est très faible surtout dans le domaine scolaire, parce que les manuels contiennent une riche iconographie qui ne peut être adaptée mécaniquement. Le dessin en relief, l'image tactile font partie maintenant des moyens de compensation très utilisés mais, qu'il s'agisse d'illustrations comme dans les albums tactiles ou de dessins techniques, le temps de réalisation et d'exploration est très lent et la représentation en relief n'a pas le même rôle que les illustrations visuelles. En outre, la lecture est plus lente que celle des voyants, en braille et en lecture visuelle pour les malvoyants : la lecture est séquentielle et il est plus difficile de se faire une représentation mentale de la structure du texte, de procéder à une lecture sélective ou de repérage.

Enfin, ont été donnés des exemples de l'importance et les limites de l'utilisation du numérique pour favoriser la scolarité inclusive des élèves déficients visuels. Il existe peu de dispositifs d'accompagnement spécialisé ou même d'enseignants spécialisés formés pour répondre aux besoins, mais les élèves malvoyants et aveugles sont ceux qui bénéficient le plus de scolarisation en milieu ordinaire. Les statistiques du MEN montrent que ce sont ceux qui ont besoin le plus d'aides techniques. Tous ces outils nécessitent du temps et de l'énergie pour apprendre à les utiliser et à choisir lequel est pertinent selon la tâche à accomplir et selon les fonctionnements individuels. Vouloir calquer les besoins d'un élève sur celui d'un autre et imposer, par commodité, une modalité de lecture et l'écriture à tous est une tentation de la part des décideurs qui pourrait se révéler dangereuse. Souplesse et capacités de choix des meilleurs outils et supports en fonction des objectifs, voire des goûts de chacun

s'allient avec une planification des apprentissages techniques et vont dans le sens d'une autonomie future de la personne déficients visuelle dans le domaine de l'écrit.

Franck Amadiou, usage des outils numériques en classe et accès aux processus d'apprentissage

Les outils numériques permettent aujourd'hui une certaine adaptation des contenus (ex. types et formats d'informations), des activités (ex. assignation d'exercices) et des accompagnements (ex. feedback) aux apprenants sur la base de leurs caractéristiques et de leurs besoins au cours de l'apprentissage. Ces adaptations sont permises par les outils de type « tuteurs intelligents ». Même si ces outils ont montré des effets positifs sur l'apprentissage (Mayer et al., 2014), ils nécessitent une analyse des tâches d'apprentissage et parfois de l'apprenant pour être efficaces. Lors de la conception de ressources numériques pour l'apprentissage il est peut être extrêmement coûteux de développer systématiquement des systèmes intelligents adaptés. Par conséquent, il est utile de considérer la conception même des ressources numériques pour qu'elles soient efficaces pour un maximum d'apprenants.

Un principe pour réduire les écarts entre apprenants consiste à réduire la quantité d'information ainsi que le nombre de formats d'information présentés à l'apprenant. En effet, une richesse trop importante d'informations (multiplication de blocs d'information et multiplication des formats comme le texte, images, vidéos, animations) peut générer des coûts cognitifs trop importants pour l'apprenant et le détourner du traitement utile des contenus pour son apprentissage. De nombreuses études menées sur les ressources multimédia ont très bien mis en évidence la nécessité de réduire la présentation des informations à 2 médias : verbal (texte ou discours oral) et pictural (image, vidéo, graphique...). La théorie de l'apprentissage multimédia de Mayer (2014) nous explique par exemple que le recours à ces 2 médias simultanément optimise généralement l'intégration des informations en mémoire ; au-delà de 2 médias l'apprenant rencontre des difficultés de sélection des informations pertinentes, de mise en correspondances des informations issues des différents formats et de construction d'une compréhension globale de l'ensemble des informations. Malgré l'application de ce principe, de grandes variabilités entre apprenants ont pu être observées dans le traitement des ressources multimédias. Les apprenants mettent en place des stratégies d'étude des ressources de niveaux différents d'efficacité.

Les ressources cognitives des apprenants sont en fait un élément essentiel pour traiter la richesse des informations issues de différentes sources. Par exemple, les ressources internes de l'apprenant comme les ressources stables (ex. habiletés de lecture, connaissances antérieures) et les ressources propres à l'activité (modèles de la tâche et des documents que l'apprenant se construit) (Rouet et Britt, 2011) sont des déterminants de la réussite aux tâches d'apprentissage.

La conception de guidages dans les apprentissages avec des ressources numériques se révèle extrêmement importante. De très nombreuses études ont montré que la présence de guidage réduisait les écarts entre les apprenants avec des ressources élevées et les apprenants avec des ressources faibles. Ces guidages sont de natures diverses. Certains aident à la sélection de l'information pertinente comme la signalisation (Jamet, 2014) ; d'autres facilitent l'intégration des formats

d'informations comme la contiguïté spatiale (Chuang & Lieu, 2012) ou les instructions spécifiques (Van der Meij et de Jong, 2011).

En conclusion, le numérique peut aider en pédagogie différenciée, mais si l'on vise un numérique efficace pour tous, il est important de former aux compétences utiles aux traitements des ressources pédagogiques et de mettre en place des guidages qui facilitent et orientent les traitements des ressources tout en laissant une certaine liberté d'accès aux informations à l'apprenant.

Grégoire Denis, outils de compensation utilisés par les élèves déficients visuels

Contexte

L'Institut des Jeunes Aveugles (IJA) de Toulouse est une fondation fondée en 1866 reconnue d'utilité publique. L'IJA accompagne des enfants déficients visuels dès leur plus jeune âge et pendant toute leur scolarité, mais aussi des adultes qui souhaitent s'intégrer professionnellement.

En France, environ 5000 élèves en intégration scolaire sont déficients visuels. 40% des élèves de primaire bénéficient d'un matériel adapté. Ce chiffre atteint 66% pour les élèves déficients visuels du secondaire ¹.

Quelles aides techniques pour un élève déficient visuel ?

Les aides techniques peuvent être divisées en deux grandes catégories : des aides logicielles et des aides matérielles. Parmi les aides logicielles on retrouve :

- les lecteurs d'écran : ces logiciels restituent un contenu numérique par la voix via une synthèse vocale, et/ou par du braille. Ils permettent de piloter un ordinateur, un smartphone, de consulter des documents, d'accéder à des sites internet... Ils sont disponibles sur tous les systèmes d'exploitation (VoiceOver sur Mac, Jaws ou NVDA sur Windows, Orca sur Linux, TalkBack sur Android).
- les loupes numérique : les logiciels d'agrandissement permettent à leurs utilisateurs d'agrandir tout ou une partie d'un écran. Certains logiciels ont des fonctionnalités avancées comme le changement des couleurs, la mise en évidence du pointeur de la souris, du focus système, ou encore l'intégration d'un lecteur d'écran. Tout comme les lecteurs d'écran ces loupes sont soit directement intégrées dans le système d'exploitation (la loupe de Windows par exemple), soit installées comme un composant supplémentaire (ZoomText ou Supernova).

En complément aux aides logicielles, les élèves non-voyants maîtrisant le braille utilisent un matériel spécifique. On peut distinguer :

- la plage braille : c'est un dispositif qui se branche sur un ordinateur ou un smartphone et qui fonctionne en lien direct avec un lecteur d'écran. Une plage braille inclut un afficheur braille (avec plus ou moins de cellules brailles), des touches d'accès rapide facilitant son utilisation, et éventuellement un clavier braille.

¹ <http://www.education.gouv.fr/cid57096/reperes-et-references-statistiques.html>

- le bloc-notes braille : c'est un dispositif portable qui intègre un petit ordinateur et une plage braille. Il repose sur un système d'exploitation classique : les solutions disponibles aujourd'hui fonctionnent majoritairement sous Windows et Android. Tout comme un PC, le bloc-notes braille contient des fonctionnalités de gestion de fichiers, de traitement de texte, d'accès à Internet etc.

Très concrètement, un élève malvoyant qui a besoin d'un grossissement important est aujourd'hui équipé d'un PC portable et d'un logiciel de grossissement. Il utilise également très souvent un scanner portatif lui permettant d'accéder plus confortablement aux contenus papier de l'enseignant. Les élèves non-voyants sont quant à eux équipés d'un bloc-notes braille ou d'un PC couplé à une plage braille.

Synthèse

Le symposium avait pour principaux objectifs de proposer un état des lieux des connaissances actuelles concernant l'utilisation d'outils numériques en situation d'apprentissage, un état des lieux des connaissances actuelles concernant l'utilisation des outils numériques par des élèves en situation de handicap visuel et enfin d'aborder les difficultés d'accès aux contenus pédagogiques numériques et non numériques pour des élèves présentant un handicap visuel. La rencontre de chercheurs confirmés et spécialistes des domaines sollicités (intervenants) avec les autres chercheurs confirmés intéressés par le contenu du symposium (participants) autour d'une problématique commune aux doctorants organisateurs du symposium ont permis la confrontation des domaines des sciences de l'éducation, de la psychologie cognitive de l'informatique au sein d'une communauté de chercheurs élargie.

La discussion suscitée par le contenu des interventions des chercheurs invités était principalement centrée sur les conditions de scolarisations des élèves déficients visuels dans les dispositifs d'inclusion et sur l'apport des nouvelles technologies permettant leur scolarisation. Ainsi la problématique des adaptations des livres numériques a questionné les participants sur la capacité des établissements à mutualiser leurs ressources à l'échelle nationale afin d'optimiser les délais d'acquisition des manuels par les élèves déficients visuels. Les connaissances des chercheurs ont permis de préciser que des organismes en charge de la mutualisation des ressources ont reçu des consignes ministérielles dans ce sens mais que dans la pratique, il était difficile de générer bases de données dans la mesure où les formations des transcripateurs en charge de l'adaptation des manuels scolaires pour les élèves braille et lisant en gros caractères n'étaient pas uniforme sur le territoire national. De fait, les formats et les règles d'adaptation permettent difficilement la constitution d'une telle base de données.

La question des interactions d'aide et de leur identification en tant qu'éléments de mesure de l'autonomie des élèves déficients visuels avec les outils numériques a également été au cœur des discussions. A été abordée la question de la délimitation de celles-ci en unités mesurables et clairement identifiables. En effet, considérées dans plusieurs cadres théoriques différents comme des phénomènes cycliques progressifs, les interactions d'aide ont, dans la littérature, posé la question de leurs limites en unités au sein d'interactions qui peuvent s'avérer longues, ininterrompues et souvent constituées de plusieurs projets discursifs (Linell, 2014). Ainsi, une précision a été apportée concernant un mode de section des interactions en épisodes distincts au sein d'une interaction. Ce mode de section consiste en

l'identification de requêtes différentes (thèmes de demande d'aide et formes des requêtes) et en l'identification des pauses de silence associées à la diversification des requêtes. Il est apparu que cette proposition a été approuvée comme moyen pertinent d'identification des épisodes d'aide au sein d'une même interaction.

Références bibliographiques

Amadiou, F., Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Retz

Jamet, E. (2014). An eye-tracking study of cueing effects in multimedia learning. *Computers in Human Behavior*, 32, 47–53.

Lewi-Dumont, N. (2016). *Enseigner à des élèves aveugles ou malvoyants*. Canopé Éditions.

Mayer (2014), R. E. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York, NY: Cambridge University Press.

Rouet, J., & Britt, A. (2014). Multimedia Learning from Multiple Documents. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 813-841). Cambridge: Cambridge University Press.

Van der Meij, J., de Jong, T. (2011). The effects of directive self-explanation prompts to support active processing of multiple representations in a simulation-based learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(5), 411-423.