



Alsic

Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information
et de Communication

Textes à paraître dans le prochain volume

Faciliter l'accès à l'apprentissage du français pour tous au sein de parcours adaptables de jeux éducatifs numériques

*How to Facilitate Access to French Acquisition for all Learners within a Digital
Teaching/Learning Platform*

Mireille Rodi, Nathalie Dherbey Chapuis, Thierry Geoffre et Lionel Alvarez



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/alsic/6065>

ISSN : 1286-4986

Éditeur

Adalsic

Ce document vous est offert par Bibliothèque cantonale et universitaire Fribourg



Référence électronique

Mireille Rodi, Nathalie Dherbey Chapuis, Thierry Geoffre et Lionel Alvarez, « Faciliter l'accès à l'apprentissage du français pour tous au sein de parcours adaptables de jeux éducatifs numériques », *Alsic* [En ligne], Textes à paraître dans le prochain volume, Recherche, mis en ligne le 01 juillet 2022, consulté le 15 juillet 2022. URL : <http://journals.openedition.org/alsic/6065>

Ce document a été généré automatiquement le 1 juillet 2022.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Faciliter l'accès à l'apprentissage du français pour tous au sein de parcours adaptables de jeux éducatifs numériques

How to Facilitate Access to French Acquisition for all Learners within a Digital Teaching/Learning Platform

Mireille Rodi, Nathalie Dherbey Chapuis, Thierry Geoffre et Lionel Alvarez

1. Introduction

- 1 Au cours des dernières décennies, l'analyse des contextes scolaires témoigne d'une diversité accrue des élèves, d'une part sur les plans linguistique et culturel (Organisation for Economic, Co-operation, and Development [OECD], 2018), d'autre part sur le plan des troubles du développement du langage (entre 8% et 10% des élèves, selon l'étude européenne translinguistique, Becker et al., 2014). Cette diversité est source de défis pour les professionnels, spécialement pour l'apprentissage du français, langue complexe, car elle est construite sur une conjonction de systèmes pluriels (Fayol & Jaffré, 1999). Les écoles publiques sont en conséquence confrontées au double défi d'offrir un système éducatif qui accueille tous les élèves, quels que soient leur profil, leur(s) langue(s) maternelle(s) et/ou leurs capacités d'apprentissage, et d'offrir un meilleur accès à la langue scolaire pour tous. La plupart des enseignant·e·s font face en élaborant des solutions didactiques plus ou moins adaptées, sans pour autant obtenir des résultats probants comme l'ont montré certaines études *Program for International Student Assessment (PISA)* (Nidegger et al., 2001). Avec la numérisation croissante, les opportunités de nouveaux contextes d'enseignement/apprentissage se multiplient et les possibilités semblent quasi-infinies, moyennant les ressources pour développer les solutions logicielles. Dans cette dynamique, l'objet de cet article est de présenter les fondements théoriques qui soutiennent le développement de la plateforme *GamesHub* et

de ses impacts supposés en classe (qui seront éprouvés dans une recherche empirique à venir). En effet, une telle plateforme pédagogique, pensée dès le départ avec une conception universelle de l'apprentissage (*Center for Applied Special Technology* [CAST], 2022), pourrait permettre d'envisager des environnements scolaires plus inclusifs et différenciés. Cette approche de la pédagogie cherche à tendre vers l'universalité, c'est-à-dire vers un environnement d'apprentissage répondant aux besoins du plus grand nombre, grâce à un travail explicite de diversification des modalités de l'enseignement pour donner aux apprenant·es de multiples (1) motivations ou raisons de s'engager, (2) ressources ou manières de rencontrer le savoir, et (3) tâches ou opportunités diverses pour démontrer leurs compétences. La pluralité de l'environnement d'apprentissage est alors une condition essentielle pour développer une pédagogie universelle. Avec cette vision et ces attentes, le projet européen interdisciplinaire *PEAPL* (Plateforme européenne pour l'apprentissage personnalisé des langues)¹ vise un enseignement de la lecture-compréhension du primaire à l'université, pour tous les apprenant·es, dans différentes langues. Le projet implique neuf institutions de cinq pays européens et notre équipe est responsable de tous les aspects du projet liés à l'école primaire et à l'enseignement du français (référentiels de compétences, ressources pédagogiques). Pour les classes ordinaires de l'école primaire, le projet s'appuie sur le développement d'un Environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH), la plateforme numérique *GamesHub* (Alvarez & Ramalho, 2021), un portail web de jeux éducatifs aux niveaux taxonomiques variés. Plusieurs de ces jeux éducatifs (voir section 4.1) sont conçus pour favoriser l'apprentissage de certaines compétences du français langue d'enseignement ; plus spécifiquement les processus d'intégration selon Irwin (2007) (voir section 2). Nous présentons les difficultés d'apprentissage du français, en particulier pour des élèves à besoins spécifiques (section 2), les fonctionnalités additionnelles de la plateforme, en quoi elles pourraient permettre à *GamesHub* d'être un milieu didactique plus inclusif (section 3) et les possibilités de création de parcours d'enseignement/apprentissage adaptables pour tendre vers l'individualisation des apprentissages (section 4).

2. Les difficultés d'apprentissage du français

- 2 Le français est une langue complexe (Luscher & Matthey, 2015) qui présente de multiples irrégularités sur les plans phonologique, morphologique, syntaxique, lexico-sémantique et pragmatique. Le constat d'un accroissement continu du nombre d'élèves en difficulté à l'issue du cursus obligatoire dans les pays francophones^{2,3} est aggravé par le manque de solutions disponibles dans les classes pour prendre en charge ces difficultés ou répondre aux besoins spécifiques de certains élèves, comme l'allophonie, le trouble du développement du langage ou une faible acculturation à la langue écrite (Tiré et al., 2015 ; Goigoux, 2004 ; Nonnon, 2012). La diffusion sur le terrain de propositions didactiques innovantes est également difficile (Brissaud, 2011, par exemple, pour l'orthographe). Selon les attentes des plans d'études (p. ex. le plan d'études romand, CIIP, 2021⁴), tous les élèves, quelles que soient leurs compétences et leurs difficultés, doivent acquérir un ensemble commun de savoirs et de techniques pour développer une compétence telle que la lecture-compréhension en français. L'acquisition de savoirs, comme les relations graphèmes-phonèmes et leur automatiser (Sprenger-Charolles & Ziegler, 2019), mais aussi de savoir-faire, comme les stratégies de compréhension (Cèbe & Goigoux, 2009), sont des prérequis à un

développement harmonieux de la lecture. Selon Irwin (2007 ; adapté par Giasson, 2008), les processus actifs chez le lecteur-compreneur s'organisent en :

- microprocessus (identification des mots écrits) ;
 - processus d'intégration (utilisation des substituts, connecteurs, identification des inférences, des marques morphosyntaxiques, v. Rodi & Geoffre, 2021) ;
 - macroprocessus (identification de l'idée principale du texte, compréhension globale) ;
 - processus d'élaboration (formulation d'hypothèses, liens externes au texte, image mentale, réponse affective) ;
 - processus métacognitifs (identification-réparation des pertes de compréhension).
- 3 Ces processus sont liés entre eux par des relations hiérarchiques de dépendance. Par exemple, les processus d'intégration, qui établissent des liens entre deux propositions ou deux phrases, ne peuvent pas être réalisés avant les microprocessus (mobilisés dans la compréhension des mots ou groupes de mots) ; ils concourent alors à une progressive compréhension globale du texte mobilisant les macroprocessus. En conséquence, les processus de compréhension générale dépendent de l'accès à de multiples informations de base. De plus, ces processus sont aussi hiérarchisés par une demande croissante d'attention. L'attention ne peut être disponible que si les processus sont coordonnés et organisés (Dherbey-Chapuis & Geoffre, 2021). Dans le cas contraire, les processus de compréhension ne peuvent pas s'exécuter correctement. La coordination et l'organisation des processus et des savoirs suivent un développement différent pour chaque individu, car le langage est un système complexe en perpétuelle adaptation (Beckner et al., 2009). Les difficultés de compréhension en lecture peuvent témoigner d'un déficit de l'acquisition de ces prérequis ou d'une incapacité à les mobiliser bien qu'ils soient acquis. Parmi les élèves qui présentent ce type de difficultés, certains nécessiteront des soutiens spécifiques pour accéder à un apprentissage efficace du français comme langue écrite et pallier les obstacles et/ou les manques. Dans notre contexte, sont qualifiés d'élèves à besoins spécifiques les apprenant·es qui sont confrontés soit à l'apprentissage du français comme une langue seconde (FLS), soit à un trouble de développement du langage écrit (TDLE). Nous développons à la suite les difficultés spécifiques de ces différents élèves.

2.1. Difficultés spécifiques des élèves FLS

- 4 L'hétérogénéité du public des élèves primo-arrivants allophones est grande : le niveau de connaissance du français, la langue maternelle, le parcours scolaire antérieur, les origines sociales et le parcours migratoire sont autant de facteurs qui vont s'avérer déterminants pour la prise en charge de ces élèves (Lecocq, 2012 ; Klein, 2014). Les difficultés des élèves dont le français est la seconde langue sont le résultat de l'interaction entre des facteurs linguistiques, cognitifs, culturels et socio-économiques. La maîtrise insuffisante de la langue d'enseignement scolaire est source de difficultés en lecture-compréhension (Berthele & Lambelet, 2017). La méta-analyse de Jeon et Yamashita (2014) révèle que les principales difficultés linguistiques en langue seconde sont par ordre d'importance : la syntaxe (ou grammaire), le vocabulaire (le lexique) et le décodage (ou déchiffrage : identification de la forme orale à partir de l'écrit). Ces trois domaines linguistiques interagissent dans les processus de compréhension. Les difficultés de décodage induisent une charge cognitive qui limite le déroulement des processus de compréhension en monopolisant l'attention de l'apprenant·e. Le manque de maîtrise syntaxique perturbe le processus de compréhension en induisant des

erreurs d'inférence, d'association et de construction de la compréhension globale. Le lexique réduit induit des difficultés de compréhension, car il faut maîtriser autour de 95% du vocabulaire d'un texte pour le comprendre (Nation, 2006). À ces facteurs cognitifs et linguistiques s'ajoutent des difficultés d'ordres culturel et émotionnel. La méconnaissance du contexte socioculturel d'un texte limite sa compréhension globale d'une part, et peut induire d'autre part une baisse de motivation. L'ensemble de ces difficultés induisent une insécurité linguistique et un stress qui limitent non seulement les performances, mais également l'apprentissage (Teimouri et al., 2019). Les facteurs linguistiques, sociaux et émotionnels interagissent de façon complexe dans les trajectoires développementales des élèves FLS. Les trajectoires et les besoins d'apprentissage doivent être pris en charge de façon individuelle, mais les élèves allophones doivent également apprendre en même temps et avec les autres élèves non-allophones de leur classe (Cherqui & Peutot, 2020).

2.2. Difficultés spécifiques des élèves présentant TDLE

- 5 Les troubles du développement du langage écrit relèvent d'un diagnostic au sens de la Classification Internationale des Maladies (CIM 11/ICD11, 2021⁵), à savoir :
 - 6A03.0: *Developmental learning disorder with impairment in reading* – Trouble spécifique de l'acquisition de la lecture ou "dyslexies développementales" ;
 - 6A03.1: *Developmental learning disorder with impairment in written expression* – Troubles spécifiques de l'acquisition de l'orthographe ou "dysorthographies développementales".
- 6 L'efficacité des performances de ces apprenant·es est nettement inférieure à la moyenne des individus, en fonction de l'âge chronologique et du niveau intellectuel attendu. Ces troubles ne sont pas dus à (1) un retard de développement intellectuel ; (2) une déficience sensorielle ; (3) un trouble neurologique ; (4) un déficit éducationnel ; (5) une maîtrise insuffisante de la langue d'enseignement scolaire ; ou (6) un trouble d'origine psychosociale. Les difficultés observées sortent des patterns développementaux habituels et un retard de plus de deux ans est généralement relevé ainsi que des progrès limités des apprentissages sur une période d'au moins six mois (DSM 5, 2016). La gravité des symptômes cliniques interfère avec les activités quotidiennes et, notamment, scolaires (Leclercq & Maillart, 2014). Ces troubles sont durables en dépit des interventions logopédiques/orthophoniques. Les symptômes, les aires cérébrales impliquées, et les interventions (logopédie, neuropsychologie, psychologie, enseignement spécialisé, notamment) se distinguent selon les troubles. La comorbidité entre les dyslexies et les dysorthographies développementales est récurrente (Witko & Chenu, 2019), ce qui sous-entendrait l'existence d'un mécanisme commun à l'origine de ces dysfonctionnements (Reid & Fawcett, 2008). Sur le plan épidémiologique, la prévalence de chaque trouble est généralement estimée entre 8% et 10% (Becker et al., 2014) ; soit, dans le contexte scolaire, un à trois élève(s) par classe. Par ailleurs, en France, 6 à 8% d'adultes avec TDLE présentent des difficultés persistantes en lecture (Cavalli et al., 2015), ce qui souligne le caractère durable de ces troubles. Succinctement, il est possible de ressortir quatre critères pour définir les TDLE : (1) la spécificité (erreurs spécifiques sur le plan qualitatif et quantitatif, vitesse de traitement inférieure à la norme) ; (2) le décalage développemental (2 ans environ) ; (3) la durabilité (difficultés persistantes) ; et (4) la gravité (les interférences du trouble sur le quotidien).

2.3. Conséquences et perspectives

- 7 Pour l'ensemble de ces élèves dits "à besoins spécifiques" (ici FLS et TDLE), les compétences sollicitées dans une situation ordinaire de lecture-compréhension se situent en dehors de leur zone proximale de développement (Vygotsky, 1980), en raison, principalement, d'une surcharge cognitive (Plass et al., 2010) induite par un trouble ou un manque de prérequis. En effet, en référence à la théorie de la charge cognitive (Sweller, 1998 ; Plass et al., 2010), la réalisation d'une activité sollicite un certain nombre de ressources, cognitives en particulier, mais également mentales (liées au contexte, à la motivation, à l'état émotionnel, par exemple). Le rapport entre les exigences de cette activité et les ressources à disposition définit une certaine charge cognitive (Cegarra & Chevalier, 2008). Elle dépend de la relation entre les exigences de l'activité et les ressources mises à disposition pour la réaliser. Lorsque l'apprenant·e est dit "en situation de surcharge cognitive", il ou elle ne peut pas réaliser la tâche demandée. Tenant compte de ce phénomène, des difficultés d'apprentissage inhérentes à la langue française et des difficultés spécifiques des apprenant·es (FLS et TDLE), la conception et l'ajout de fonctionnalités numériques au sein d'environnements numériques ludiques peuvent être envisagés comme un levier afin de réduire la charge cognitive, de compenser certains prérequis possiblement manquants et ainsi d'accroître l'efficacité des apprentissages dans le domaine de la lecture-compréhension en français. En d'autres termes, la prise en charge des besoins spécifiques par des compléments technologiques à l'apprentissage ainsi qu'une pédagogie différenciée au moyen de parcours ludiques individualisés pourrait permettre aux élèves (FLS ou TDLE) de progresser à leur rythme et en fonction de leurs besoins tout en participant aux activités d'apprentissage de la classe entière. C'est ainsi que l'environnement numérique permettrait de tendre vers une conception universelle de l'apprentissage.

3. Les fonctionnalités additionnelles pour réduire les barrières à l'apprentissage

- 8 La plateforme *GamesHub* est un EIAH qui cherche à permettre aux élèves de prendre un rôle actif dans leurs apprentissages. *GamesHub* propose ainsi une interface informatique avec des fonctionnalités additionnelles à même de soutenir l'élève en fonction de ses besoins spécifiques pour espérer réduire les barrières à l'apprentissage, ce que le numérique permet d'offrir de manière souple et multimodale.

3.1. Définition des fonctionnalités additionnelles

- 9 Les fonctionnalités additionnelles peuvent être nommées "moyens technologiques d'assistance" (MTA) (Assistive Technology, Messinger-Willman & Marino, 2010 ; Alvarez, 2019) ou "aides technologiques à l'apprentissage" (ATA) (Pélissier & Puustinen, 2017) selon le contexte d'application. Leurs usages à priori similaires réduisent en fait des barrières différentes selon les apprenant·es et leurs besoins spécifiques. Dans une pédagogie universelle, elles permettent de rendre pluriel l'environnement d'apprentissage, sans changement pour les élèves qui n'ont pas ou peu de difficultés, en maintenant les objectifs d'apprentissage inchangés, facilitant ainsi potentiellement

l'inclusion de toutes et tous et l'accès à la langue. C'est la multimodalité offerte par le numérique qui peut théoriquement favoriser une construction progressive et explicite des compétences et promouvoir l'autonomie de l'élève (Peraya, 2010). Ceci reste toutefois à vérifier empiriquement dans le contexte de l'enseignement/apprentissage de la lecture-compréhension avec des élèves de l'école primaire francophone et à mettre en perspective avec l'état actuel des recherches.

- 10 Les MTA (moyens technologiques d'assistance) sont définis selon la norme internationale ISO 9999⁶ (rééditée en 2016) comme :

tout produit (y compris tout dispositif, équipement, instrument et logiciel) fabriqué spécialement ou généralement sur le marché, par ou pour les personnes en situation de handicap, destiné à favoriser la participation, protéger, soutenir, entraîner, mesurer ou remplacer les fonctions organiques, les structures anatomiques et les activités ; ou prévenir les déficiences, les limitations d'activités et les restrictions de la participation (Cado et al., 2019, p. 306).

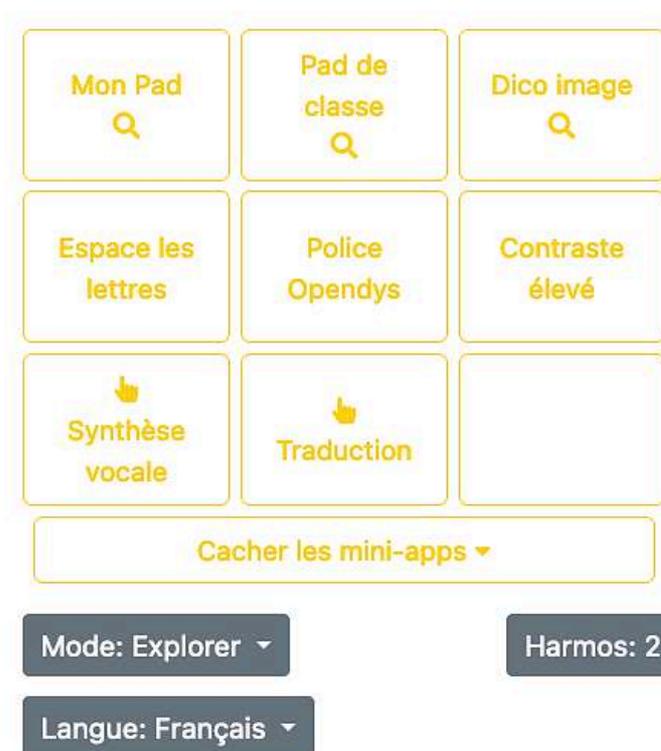
- 11 L'intérêt envers ces fonctionnalités numériques pour les enfants présentant des troubles du développement du langage s'est accru depuis les années 90 (Raskind & Higgins, 1999). Les tâches complexes telles que la compréhension en lecture exigent, comme évoqué plus haut, une importante quantité de ressources cognitives. En raison de son/ses trouble(s), l'apprenant·e est entravé dans l'automatisation des traitements dits de "bas niveau" (Ferrand et al., 2018), c'est-à-dire des processus habituellement peu coûteux en ressources attentionnelles et rapides (parler, lire, écrire, compter). L'élève se trouve alors dans une situation de double tâche et les processus de niveaux supérieurs ne peuvent pas traiter l'information extraite pour accéder au sens, par exemple lors de la lecture d'un texte. Le soutien de la tâche de lecture-compréhension par des fonctionnalités numériques peut modérer la charge cognitive et facilite son enseignement/apprentissage. Ainsi, les MTA ciblent principalement les élèves TDLE, avec pour objectif premier de pallier cette surcharge cognitive de manière à favoriser l'autonomie de l'individu sur le plan de la communication orale et/ou écrite. Les MTA doivent permettre à l'enfant de réaliser les activités pédagogiques proposées à la classe, de développer ses compétences, et d'obtenir des résultats qu'il ne pourrait sans doute pas atteindre sans ce support. L'implication de l'apprenant·e dans ses apprentissages serait ainsi favorisée, d'une part par la diminution de sa confrontation à l'erreur, et d'autre part par la diminution de la charge cognitive. Les ATA (aides technologiques à l'apprentissage) ont, quant à elles, été définies à la fois comme médiation et comme médiatisation (Peraya, 2010). En tant que médiations, les aides technologiques visent à proposer une solution à un problème perçu et/ou révélé dans une situation d'apprentissage par un des acteurs du dispositif (enseignant·e ou élève) ou par le système lui-même (c.-à-d., interprétation des interactions sur la plateforme). En tant que médiatisations, elles sont utilisées par un acteur pour transmettre un message susceptible d'aider un autre acteur à accomplir la tâche demandée (Pélissier & Puustinen, 2017). Les difficultés spécifiques des élèves FLS susceptibles d'être réduites par l'usage des ATA lors de l'apprentissage de la lecture-compréhension sont cognitives, linguistiques et culturelles. Elles doivent leur permettre de réaliser les activités pédagogiques proposées à la classe, et de développer leurs compétences, pour tenter d'obtenir des résultats sans doute inatteignables sans ce support (Rousseau & Angelucci 2014). Ces fonctionnalités additionnelles – MTA et ATA – ont cependant fait l'objet de peu de travaux à même de documenter leur impact sur les apprentissages en français langue de scolarisation et, donc, leur capacité à tenir leurs promesses. L'effet

des MTA n'est pas encore pleinement connu et évalué (voir le point suivant). Les résultats quant à leur efficacité sont largement débattus et semblent corrélés à de multiples facteurs. À noter que, pour que ces moyens technologiques soient efficaces, il semble primordial que l'utilisateur-trice soit suffisamment familiarisé-e avec l'outil (Campbell, 2004 ; Messinger-Willman & Marino, 2010 ; Federici et al., 2018). De même, les études concernant les effets des ATA sur le développement de la lecture-compréhension sont rares pour les élèves en situation d'immersion (élèves allophones), mais de nombreuses études ont été conduites avec des apprenant-es de langue étrangère montrant des effets très positifs (Golonka, Bowles, Frank, et al., 2014).

3.2. Les fonctionnalités additionnelles de la plateforme *GamesHub*

- 12 Plusieurs fonctionnalités ont été considérées comme des développements prioritaires au sein de notre projet : (a) l'intégration d'une synthèse vocale, (b) les accès à un dictionnaire électronique, (c) des adaptations typographiques, (d) un bloc-notes, et (e) un lexique visuel. Ces fonctionnalités additionnelles (Figure 1) sont décrites ci-après et leur choix est étayé par une revue de la littérature.

Figure 1 – Fonctionnalités additionnelles sur GamesHub.



- 13 Une même fonctionnalité additionnelle peut proposer des modalités de soutien différentes selon le besoin spécifique de l'élève (MTA ou ATA, définis en section 3.1). Dans ce cas, ces fonctionnalités agissent comme des éléments du milieu didactique à même de favoriser la différenciation et la personnalisation. Le Tableau 1 résume la répartition des fonctionnalités additionnelles de la plateforme *GamesHub* actuelle, en fonction de leur champ d'application et de leurs modalités de soutien aux apprentissages.

Tableau 1 – Fonctionnalités additionnelles au sein de la plateforme *GamesHub*.

| Destinataires | Type de moyens numériques | Description |
|---------------------------|--|--|
| ATA & MTA (FLS & TDLE) | Synthèse vocale | <ul style="list-style-type: none"> • Accès à la forme orale des documents écrits • Médiation sémio-cognitive |
| | Dictionnaire électronique | <ul style="list-style-type: none"> • Entrée phonétique • Entrée dans une langue étrangère • Sortie image, texte en français, texte en langue étrangère • Médiation sémio-cognitive et culturelle (ATA) |
| | Bloc-notes | <ul style="list-style-type: none"> • Outil collaboratif enseignant/e/élève/classe • Médiation métalinguistique, sémio-cognitive, et sociale (ATA) |
| MTA (TDLE) | Adaptation typographique (Open Dyslexic) | <ul style="list-style-type: none"> • Accentuer les différences entre les graphèmes pour faciliter l'identification des mots • Médiation sémio-cognitive |
| ATA (FLS) | Lexique visuel | <ul style="list-style-type: none"> • Médiation culturelle : l'élève pourra puiser dans une banque d'images culturellement variées pour réaliser les tâches demandées |

3.2.1. La synthèse vocale ou *Text to Speech*

- 14 La synthèse vocale est produite grâce à un programme qui transforme le texte écrit en forme orale (Lewis & Lewis, 1998). C'est une pratique fréquente pour soutenir les enfants TDLE car le décodage, en étant réalisé par la voix de synthèse, supprime l'effet double-tâche ; la surcharge cognitive est donc diminuée et les opérations de mémorisation du contenu des textes (Bacquelé, 2015) et d'accès au sens sont facilitées. En effet, l'apprenant a accès directement à ses représentations phonologiques mentales, ce qui libère de l'attention pour le déroulement des processus de compréhension. Un effet comparable est attendu avec les élèves FLS pour lesquels le décodage a été identifié comme un des facteurs majeurs de limitation du développement de la lecture-compréhension (Jeon & Yamashita, 2014). D'ailleurs, l'usage de la synthèse vocale est recommandé pour les élèves FLS par les organismes en charge de l'éducation publique en France, en Belgique, au Québec et en Suisse. La synthèse vocale permet un accès à la forme phonologique du mot isolé et donc à son sens, et elle est susceptible de favoriser aussi la compréhension en facilitant la segmentation de la phrase en unités de compréhension, à la condition de reproduire la prosodie de la langue cible. Ainsi, quelques études confirment l'efficacité de l'usage de la synthèse vocale pour des élèves TDLE : la reconnaissance des mots ou le décodage (Lété, 2008), la compréhension en lecture ou la rétention des informations contenues dans le texte, et les stratégies de compréhension (Higgins & Raskind, 2004 ; Floyd et al., 2012 ; Gotesman & Goldfus, 2010) sont favorisés. Son usage semble par ailleurs améliorer les résultats scolaires des élèves avec TDLE en production écrite (Bacquelé, 2015) et en orthographe (Le Hénaff & Quéré Gruson, 2015). La méta-analyse de Wood et

al. (2018) inclut des études comparant des élèves avec des difficultés de lecture en fonction de leur statut d'élève présentant des troubles du langage ou non. Les résultats montrent que la synthèse vocale semble favoriser le développement de la lecture-compréhension, quel que soit le statut de l'élève (taille d'effet faible à modéré). En revanche, aucune étude empirique n'a, à notre connaissance, observé spécifiquement les effets de l'usage de la synthèse vocale sur les performances en lecture-compréhension des élèves allophones. Dans le cas de l'élève qui travaille avec un outil numérique en classe, cette fonctionnalité additionnelle remplace l'intervention habituelle de l'enseignant·e ou d'un pair pour, par exemple, lire la consigne à voix haute. Sur la plateforme *GamesHub* (Figure 1 : *synthèse vocale*), la synthèse vocale est constamment disponible, son activation par l'élève est enregistrée afin de garder une trace de son utilisation.

3.2.2. Le dictionnaire électronique

- 15 Un dictionnaire en ligne favorise un accès rapide à une multitude d'informations (Verlinde et al., 2005) grâce, notamment, à une ergonomie visuelle (menus déroulants, images sur lesquelles il est possible de cliquer, affichages modulables, etc.) et fonctionnelle (accès depuis le texte, choix de la langue de l'interface, aides phonétiques) (Cazade, 2010). Cette caractéristique est à même de compenser la lenteur induite par le recours au dictionnaire papier ou aux ouvrages de référence. Par ailleurs, l'accès à un dictionnaire électronique est important pour pallier les difficultés de compréhension liées au lexique, couplées parfois aux difficultés orthographiques. Une entrée phonétique peut permettre à l'enfant d'écrire approximativement le mot cherché (*mèzon*, par exemple) puis de retrouver l'orthographe correcte parmi différentes propositions (*melon* ; *maison*, dans notre exemple). Un enfant qui dispose de compétences phonétiques et phonologiques fonctionnelles est apte à en faire un usage autonome en production (par exemple dans le cas d'une dysorthographe). Les études établissant des liens entre l'enseignement/apprentissage de la lecture-compréhension et l'usage d'un dictionnaire électronique sont rares pour les élèves présentant des troubles de développement du langage. En revanche, une incidence favorable a notamment été mise en évidence sur le plan de l'apprentissage d'une langue étrangère (Verlinde et al., 2005, pour plus de détails). L'usage d'un dictionnaire en ligne est recommandé par l'éducation nationale française pour étayer le développement de la lecture-compréhension des élèves allophones et de nombreuses études ont été conduites pour comparer l'efficacité de son usage avec celle du dictionnaire papier sur les performances en lecture à voix haute et en lecture-compréhension, ainsi que sur la motivation des apprenant·es en langue étrangère (Golonka et al., 2014). Les résultats de ces études montrent en général un impact positif de leur usage : (1) les apprenant·es les plus faibles progressent plus en lecture-compréhension que les plus forts ; (2) l'usage des dictionnaires électroniques favorise une meilleure lecture-compréhension, en particulier des élèves les plus faibles (Knight, 1994 ; Leffa, 1993 ; Shadiev & Yang, 2020) ; et (3) l'usage des dictionnaires électroniques augmente la motivation et l'envie de lire en langue étrangère (Laufer & Levitsky-Aviad, 2006 ; Liou, 2000 ; Loucky, 2005). En réception, le dictionnaire en ligne agit comme une médiation sémio-cognitive entre les savoirs préexistants de l'élève et les nouveaux savoirs en cours d'acquisition. Il permet de réduire la part d'éléments lexicaux incompris, y compris du contexte du texte, et en cela il participe également à une médiation culturelle entre le texte et les savoirs de

l'élève. On voit ici l'enjeu pour un élève FLS qui dispose de peu de vocabulaire en français, mais cet enjeu peut également concerner tout enfant en difficulté avec certains mots du texte. L'intégration d'un dictionnaire électronique à la plateforme *GamesHub* est effective (Figure 1 : *Dico image et Traduction*). Il est accessible via la zone d'activation des différentes fonctionnalités additionnelles. Son activation par l'élève est enregistrée afin d'en garder une trace d'utilisation.

3.2.3. Les adaptations typographiques

- 16 Les adaptations typographiques sont conçues pour les lecteurs dyslexiques et peuvent améliorer leurs performances en lecture-compréhension (Fisler, 2012). Différentes polices d'écriture ont été envisagées spécifiquement à ces fins, telles que *OpenDyslexic* (Gonzalez, 2014), *ReadRegularTM* (Frensch, 2003), *Sylexiad* (Hillier, 2008) ou encore *Dyslexie Font* (van den Boer & Hackvoort., 2015). Ces polices accentuent les différences entre les graphèmes (Rello & Baeza-Yates, 2013⁷). Par exemple, le graphème "b" n'est pas constitué comme le miroir du graphème "d", tel que le proposent les polices *OpenDyslexic* ou *Sylexiad*. Comme autres adaptations typographiques envisagées, l'accroissement de l'espace interlettres (Perea et al. 2012 ; Zorzi et al., 2012) et/ou celui de la taille des caractères (Bernard et al., 2003 ; Hughes & Wilkins, 2002 ; Rello & Baeza-Yates, 2013) sont susceptibles d'améliorer l'efficacité de la lecture (accroissement de la vitesse et de la précision du décodage). Concernant l'efficacité de l'usage d'adaptations typographiques de type polices d'écriture sur les compétences en lecture-compréhension, les résultats des études sont controversés (Wery & Diliberto, 2017). Si la vitesse de lecture ne s'améliore pas forcément, il semblerait néanmoins que les lecteurs fassent moins d'erreurs d'identification de mots (Leeuw, 2010 ; Pijpker, 2013, *Dyslexie Font*) ; ce que contredit cependant une étude plus récente (Kuster et al. 2017). Par ailleurs, l'efficacité des performances s'accroît significativement chez les lecteurs dyslexiques lorsque la police d'écriture sélectionnée comprend les caractéristiques sans sérif, monospace et roman (Rello & Baeza-Yates, 2013). Des différences interindividuelles chez les usagers sont probables, notamment en vertu de préférences personnelles subjectives. En conséquence, il semble important de laisser à l'enfant le choix de sélectionner ou non une typographie différente, en fonction de l'influence que cet outil pourrait avoir sur ses propres compétences. La plateforme *GamesHub* permet de basculer vers un affichage exploitant la police *OpenDyslexic* (Figure 1 : *Police Opendys, Contraste élevé, Espace les lettres*). Notre choix a été guidé par différents critères ; d'une part cette police est accessible en *open source*, d'autre part elle inclut les caractéristiques sans sérif et monospace. Par ailleurs, sa fréquence d'utilisation dans le contexte scolaire helvétique est élevée. Comme les autres fonctionnalités, son activation par l'élève est enregistrée afin d'en garder une trace d'utilisation.

3.2.4. Le bloc-notes

- 17 Le bloc-notes vise à permettre trois formes de médiations entre l'apprenant·e et la situation d'apprentissage: sémio-cognitives, sociales et métalinguistiques. En tant que médiation sémio-cognitive, il facilite un possible enseignement explicite ciblé et personnalisé : l'enseignant·e peut proposer une procédure spécifique aux besoins de l'élève qui sera alors affichée sur le bloc-notes et l'élève peut de son côté y écrire son raisonnement global ou sa procédure, ou y ordonner des informations locales, ce qui participe également d'une médiation métacognitive (sur *GamesHub*, Figure 1 : *Mon Pad*).

En tant que médiation sociale, le bloc-notes permet une intégration de l'élève avec des difficultés linguistiques dans un discours commun en favorisant les échanges entre élèves (sur *GamesHub*, Figure 1 : *Pad de classe*), et entre l'élève et son enseignant·e (assurant ainsi un rôle de médiatisation). Finalement, en tant que médiation métalinguistique, le bloc-notes offre aussi un support au travail réflexif individuel pendant la réalisation de la tâche. Toutes ces médiations peuvent permettre d'alléger la charge cognitive. Les effets de l'usage d'un bloc-notes collaboratif sur l'acquisition d'une langue seconde ont été largement observés (Golonka et al., 2014). Les effets rapportés sont favorables au développement des compétences linguistiques. En ce qui concerne la lecture-compréhension, l'usage du bloc-notes agirait comme une médiation sémio-cognitive en (1) compensant des difficultés au niveau de la mémoire de travail verbale (Payne & Ross, 2005 ; Payne & Witney, 2002), car le rappel des informations favorise leur maintien ; et (2) en favorisant le *noticing* (Chen, 2008 ; Kitade, 2000 ; Shekary & Tahririan, 2006), car l'objet d'enseignement/apprentissage mis en valeur par le bloc-notes est alors remarquable et remarqué. Cet usage semble également favoriser le développement de compétences fortement corrélées à la lecture-compréhension telles que la compréhension et la production orales (Abrams, 2003 ; Blake 2009 ; Payne & Ross, 2005 ; Payne & Witney, 2002). La médiatisation, par le bloc-notes, des objets d'enseignement/apprentissage pourrait (1) renforcer l'envie de communiquer avec les pairs, (2) augmenter l'effet des feedback qui sont répétés et explicités dans le bloc-notes sous une autre forme, et (3) renforcer les relations sociales au sein de la classe par un développement de l'entraide entre pairs (Golonka et al., 2014). Le bloc-notes semble également pouvoir soutenir une médiation métalinguistique en favorisant l'analyse réflexive : expliquer à un pair permet de comprendre l'objet d'enseignement/apprentissage (Lee, 2008). Son activation par l'élève est enregistrée afin de garder une trace de son utilisation.

3.2.5. Le lexique visuel

- 18 En ce qui concerne le lexique visuel, la médiation culturelle par le biais d'images relatives à différentes cultures, et en particulier celle des élèves allophones de la classe, est recommandée à la fois par les instructions publiques française et suisse. Sur la plateforme *GamesHub*, l'accès à un lexique visuel est effectif (Figure 1 : *Dico image*). Il est obtenu en créant une fonctionnalité de recherche rapide sur une banque d'images (Wikimedia). La variété des images proposées vise à offrir une valorisation des savoirs culturels de l'élève et à ouvrir ses pairs à d'autres cultures. Cependant, à notre connaissance, il n'existe pas d'étude empirique de l'effet de l'usage d'un lexique visuel interculturel sur les progrès en lecture-compréhension.

4. Des parcours ludiques adaptables pour offrir un apprentissage différencié

- 19 Sur *GamesHub*, les parcours ludiques sont une succession réfléchiée et structurée de :
- Jeux (élaborés autour de plusieurs objectifs d'apprentissage) ;
 - Niveaux de jeux (visant un même objectif, sur plusieurs niveaux de difficulté) ;
 - Modes de jeux (visant un même objectif, avec plusieurs niveaux taxonomiques, à savoir Explorer, Entraîner, Évaluer, Créer) (voir chapitre 4.1).

4.1. Des jeux éducatifs

- 20 Dans le contexte d'apprentissage d'une classe, le jeu est une pratique pédagogique largement répandue. L'analyse pédagogique du fonctionnement des activités ludiques porte conjointement sur leur rapport à l'apprentissage – en tant qu'outil de médiation dans une conception vygotkienne (médiation technologique dans le cas des jeux numériques) – et à la transmission de connaissances. Pour les jeunes apprenant·es, elles sont généralement considérées comme un accès aux apprentissages (Clerc-Georgy & Maire, 2020) et ont par ailleurs démontré des effets significatifs sur ces derniers (Karakoç et al., 2020). Néanmoins, à l'extrême de son essence ludique, le jeu peut être envisagé comme une entrave à l'appropriation de connaissances (Sauvé & al, 2005). En conséquence, les bénéfices d'un jeu sur les apprentissages, spécifiquement d'un jeu numérique, sont connexes à l'analyse réfléchie du contexte d'utilisation et des objectifs visés (Andlauer et al., 2018); notamment en référence à un répertoire de bonnes pratiques (Clark et al., 2016, pour une revue). Les modes d'exploitation du jeu restent donc décisifs (Ke, 2011). La valeur pédagogique relevée par nombre d'études réside principalement dans l'engagement cognitif suscité par un phénomène de motivation (Alvarez et al., 2017; Nemessany, 2020; Dreimane, 2019; Yıldırım & Sen, 2019). Il permet une structuration, une consolidation et un transfert des connaissances (Romero et al., 2016), la transmission de compétences transversales (créativité, expression individuelle, autonomie et capacité d'adaptation) et, finalement, il encourage les performances et accroît l'estime de soi (Wrzesien & Alcañiz Raya, 2010; Nemessany, 2019). Dans le domaine du numérique, de nombreux travaux de recherche témoignent du potentiel des jeux numériques pour améliorer la motivation, l'engagement cognitif des élèves et, dans certains cas, le développement des compétences (Lee et al. 2016; Andlauer et al., 2018). Par ailleurs, les activités ludiques proposées par des environnements numériques intégrant des fonctionnalités additionnelles (voir plus bas) permettent aux apprenant·es de progresser en lecture-compréhension (Jamshidifarsani et al., 2019). Cependant, il y a très peu d'études longitudinales pour mesurer ces effets à long terme et les besoins dans ce domaine sont manifestes (Kalogiannakis & al, 2021; Mandran et al., 2021). L'étude du fonctionnement de la plateforme *GamesHub* par le biais des traces laissées par les apprenant·es nous permettra de combler quelque peu cette lacune.

4.2. Les jeux proposés par la plateforme

- 21 Sur *GamesHub*, plusieurs jeux ont été développés ou sont en cours de développement, ciblant spécifiquement la sous-compétence de lecture-compréhension de phrases (ou textes courts), compétence prioritaire à l'école primaire. L'ambition est celle d'une inclusion réussie de toute·s les apprenant·es au sein des classes ordinaires francophones grâce à des compétences langagières efficaces. Les jeux actuellement fonctionnels sur la plateforme sont :
- *Par ici ou par-là*, jeu qui mobilise la compréhension des organisateurs spatiaux et temporels et des verbes de déplacement (Figure 2) ;
 - *Quand et combien*, jeu qui mobilise la compréhension des organisateurs temporels ;

- Les quatre jeux (*Les Tirettes*, *Chaines*, *Silhouettes*, *Classes*) issus de *L'Orthodyssée des Gram* (Geoffre, Hofer & Cochard, 2020 ; Figures 3 et 4) qui mobilisent le traitement des indices morphosyntaxiques (Rodi & Geoffre, 2021) ;
- *Caché où tu n'y penses pas*, jeu qui mobilise le traitement des inférences ;
- *Police des maths*, jeu qui mobilise le tri d'informations ;
- *Substituts*, jeu qui mobilise le traitement des chaines anaphoriques.

Figure 2 – Jeu "Par ici ou par-là", issu de *GamesHub*.

Figure 3 – Jeu *Les Tirettes* (*L'Orthodyssée des Gram*), issu de *GamesHub*.

- 22 Afin de pouvoir ajuster le niveau des jeux à celui de chaque élève, la difficulté des jeux a été qualifiée grâce à une grille commune d'évaluation lors de leur création par les enseignant·es. La grille d'évaluation intègre différentes variables didactiques et linguistiques : la longueur du texte ; sa mise en page ; la fréquence du vocabulaire ciblé

(fréquence des connecteurs utilisés, par exemple) ; la fréquence du vocabulaire global du texte ; l'utilisation ou non de genres et de nombres différents ; le(s) temps verbal(aux) utilisé(s) ; des informations spatio-temporelles linéaires ou non ; le nombre d'items ; la présence d'informations inutiles ou non ; la présence de perturbateurs linguistiques ou non. De plus, le créateur d'un nouveau niveau de jeu peut associer un *tag* visant à souligner une particularité culturelle, linguistique, etc. La progression du parcours peut ainsi être réfléchiée par les enseignant·e·s utilisateur·trice·s en fonction de leurs objectifs didactiques. La progression est pensée au sein de parcours adaptables. Leur création (voir 4.3) repose sur la possibilité de sélectionner différents niveaux de jeux grâce à une série de filtres : difficulté, *tags*, élément(s) du référentiel de compétences, langue du jeu (*GamesHub* est conçu pour être une plateforme multilingue). La progression est également structurée par le recours à différents modes de jeu.

4.3. Didactisation à l'aide de parcours adaptables d'apprentissage

- 23 Au sein de la vaste compétence de lecture-compréhension, le projet PEAPL cible la compréhension de phrases et en particulier la mobilisation des processus d'intégration pour comprendre les liens entre propositions ou phrases. Un référentiel de compétences modélise ce domaine et a été publié (Geoffre, 2021). Ce référentiel de compétences a été associé à la plateforme *GamesHub* pour structurer les objets d'enseignement/apprentissage et les objectifs didactiques en termes de savoirs et savoir-faire. La progression des apprentissages est pensée grâce à l'organisation des jeux au sein de parcours adaptables. Le parcours est dit adaptable parce qu'il peut être construit ou modifié par la personne en charge de l'utilisation, à savoir l'enseignant·e dans le contexte de *GamesHub*. La plateforme *GamesHub* propose un portail pédagogique dédié aux enseignant·e·s. Cet élément interactif leur permet de se connecter, de gérer leur(s) classe(s) et d'organiser les activités proposées (niveaux de jeux) au sein de parcours d'enseignement/apprentissage articulés, progressifs et adaptables (Figure 4) qui cherchent à reproduire les phases d'une séquence didactique comme on pourrait trouver dans une classe traditionnelle (Karoui, Alvarez, Geoffre, Rodi, Dherbey-Chapuis et Ramalho, 2021).

Figure 4 – Un exemple de parcours adaptable.



24 Le portail donne accès aux différents jeux que l'enseignant·e peut organiser dans une séquence d'apprentissage individualisée (Karoui, Alvarez, Ramalho et Geoffre, 2021). Les parcours adaptables peuvent être individualisés grâce à (1) l'ajout, la suppression, la modification d'une succession chronologique de modes de jeux, de niveaux de jeux ou de jeux différents ; ainsi que (2) l'ajout de remédiations⁸ déclenchées ou non selon la progression de l'apprenant·e. Les différents modes de jeux se déclinent en (i) "explorer", dans lequel l'apprenant·e est étayé dans la découverte du jeu et des savoirs associés, (ii) "entraîner", dans lequel l'apprenant·e peut tester sans risque ses compétences et recevoir un feedback associé à ses actions, (iii) "évaluer", dans lequel l'apprenant·e peut laisser les traces de ses compétences pour son enseignant·e, à savoir un score de 0, 1 ou 2 pour "non-acquis", "en voie d'acquisition" ou "acquis". Finalement, le mode (iv) "créer" permet à l'apprenant·e maîtrisant les savoirs sollicités de produire de nouveaux niveaux du jeu à soumettre à son enseignant·e, à ses pairs, voire à la communauté. Ces modes sont une manière simplifiée d'offrir une diversité de niveaux taxonomiques (Anderson & Krathwohl, 2001). Les enseignant·es sont également invités à utiliser le mode *créer* afin de produire des niveaux de jeu adaptés aux besoins de leurs apprenant·es. Le portail de la plateforme *GamesHub* intègre simultanément la possibilité d'activer ou non les fonctionnalités additionnelles qui ont été conçues pour répondre à certains besoins spécifiques (voir chapitre 3 du présent article), mais qui sont également susceptibles d'être utiles aux élèves ordinaires dans une conception universelle des apprentissages. La possibilité de désactiver les fonctionnalités additionnelles permettra d'évaluer leur efficacité lors de leur utilisation au sein de parcours adaptables. Par ailleurs, le portail pédagogique permet de recueillir et d'observer les traces des activités réalisées par chaque élève afin d'informer l'enseignant·e sur les compétences démontrées et de le soutenir dans la conception des prochains parcours. Les traces collectées informant l'enseignant·e pourraient à l'avenir être soumises à des décisions automatisées.

5. Conclusion

25 Les outils numériques apparaissent comme une promesse de pouvoir prendre en charge les besoins spécifiques des élèves sur le plan langagier, non seulement parce qu'ils facilitent l'ajout de moyens/aides technologiques, mais aussi parce qu'ils favorisent l'individualisation des parcours d'enseignement/apprentissage en permettant une adéquation étroite entre besoins de l'apprenant·e et moyens/aides technologiques proposés. Le transfert sur le terrain promet d'être plus sensible aux besoins et plus en adéquation avec la diversité des élèves, pour tendre alors vers une conception universelle de l'apprentissage. Ces promesses sont notamment portées par les plateformes numériques d'enseignement/apprentissage avec parcours adaptables comme celle en construction dans le projet PEAPL. Cependant, il existe des inconnues. Il est ainsi certain que les effets positifs de ces outils numériques sur les élèves avec ou sans besoins spécifiques doivent être mieux compris et plus fréquemment évalués. De même, les effets des fonctionnalités additionnelles sont, pour certaines, peu ou pas explorés lorsqu'utilisées seules ; et il n'existe pas, à notre connaissance, d'évaluation de leurs impacts en combinaison avec des parcours adaptables. En conséquence, la plateforme *GamesHub* ouvre un champ d'investigation prometteur dans lequel nous pourrions analyser les incidences des outils numériques sur les performances des

apprenant·es dans le domaine de la compréhension en lecture. L'implémentation de la plateforme dans des classes est programmée dans le cadre du projet PEAPL : expérimentation pilote dans deux classes au printemps 2022, puis test à plus grande échelle en janvier 2023. En appui sur l'état des connaissances scientifiques et l'avancement de nos travaux, nous voyons l'opportunité d'expérimenter notre outil en situation de classe et de recueillir des données importantes pour éclairer la question des apprentissages langagiers par les technologies numériques sur un mode ludique, tout en tenant compte de la diversité des élèves. La mesure de l'impact éventuel de l'utilisation de la plateforme sur les apprentissages des élèves fait l'objet d'une autre demande de financement qui permettrait un suivi de l'utilisation par les élèves et de leurs trajectoires d'apprentissage. Au premier semestre 2022, la plateforme sera associée à l'outil d'apprentissage adaptatif développé par le Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'information (LIRIS) dans le cadre du projet COMPétences et PERsonnalisation (COMPER)⁹ pour passer des parcours adaptables à des parcours adaptatifs, via l'élaboration du profil de l'apprenant·e (récupération et analyse des traces de l'activité) et des fonctionnalités d'IA explicable. Les parcours adaptatifs s'entendent comme se modifiant automatiquement, sur la base d'algorithmes de personnalisation. Ces derniers sont fondés sur des référentiels de compétences (comme c'est le cas de *GamesHub* actuellement) pour orienter les parcours vers les compétences encore à développer. Une perspective ultérieure serait de les fonder sur des référentiels d'erreurs qui permettraient d'augmenter l'élaboration du profil de l'apprenant·e avec l'identification des types d'erreurs.

BIBLIOGRAPHIE

Références

- Abrams, Z. I. (2003). The Effect of Synchronous and Asynchronous CMC on Oral Performance in German. *The Modern Language Journal*, 87(2), 157-167.
- Alvarez, J., Djaouti, D. & Rampnoux, O. (2017). *Apprendre avec les serious games ?* Canopé éditions.
- Alvarez, L. (2019). Vers un déploiement critique du numérique à l'école en pensant la tension neuro-socio-technologique. *Revue Suisse de Pédagogie Spécialisée*, 4, 7-13. <https://folia.unifr.ch/unifr/documents/312696>
- Alvarez, L., & Ramalho, M. (2021). *GamesHub* [Portail de jeux]. <http://hep3.emf-infopro-test.ch>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing : A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Andlauer, L., Thiault, F., & Bolka-Tabary, L. (2018). Apprendre avec le jeu numérique Minecraft.edu dans un dispositif interdisciplinaire en collège. *Sciences du jeu*, 9.

- Bacquelé, V. (2015). L'usage de l'informatique par les élèves dyslexiques : Un outil de compensation à l'épreuve de l'inclusion scolaire. *Terminal*, 116.
- Becker, J., Czamara, D., Scerri, T. S., Ramus, F., Csépe, V., Talcott, J. B., Stein, J., Morris, A., Ludwig, K. U., Hoffmann, P., Honbolygó, F., Tóth, D., Fauchereau, F., Bogliotti, C., Iannuzzi, S., Chaix, Y., Valdois, S., Billard, C., George, F., ... Schumacher, J. (2014). Genetic analysis of dyslexia candidate genes in the European cross-linguistic NeuroDys cohort. *European Journal of Human Genetics*, 22(5), 675-680.
- Beckner, C., Blythe, R., Bybee, J., Christiansen, M. H., Croft, W., Ellis, N. C., Holland, J., Ke, J., Larsen-Freeman, D., & Schoenemann, T. (2009). Language Is a Complex Adaptive System: Position Paper. *Language Learning*, 59, 1-26.
- Bernard, M. L., Chaparro, B. S., Mills, M. M., & Halcomb, C. G. (2003). Comparing the effects of text size and format on the readability of computer-displayed Times New Roman and Arial text. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(6), 823-835
- Berthele, R., & Lambellet, A. (2017). *Heritage and School Language Literacy Development in Migrant Children : Interdependence or Independence? Multilingual Matters*.
- Blake, C. (2009). Potential of Text-Based Internet Chats for Improving Oral Fluency in a Second Language. *The Modern Language Journal*, 93(2), 227-240.
- Brissaud, C. (2011). Didactique de l'orthographe : Avancées ou piétinements ? *Pratiques. Linguistique, littérature, didactique*, 149-150, 207-226.
- Cado, A., Nicli, J., Bourgois, B., Vallée, L., & Lemaitre, M.-P. (2019). Évaluation des besoins en outils informatiques pour les enfants présentant un trouble du langage écrit : Proposition d'un arbre décisionnel. *Perfectionnement en Pédiatrie*, 2(4), 305-313.
- Campbell, D. M. (2004). Assistive Technology and Universal Instructional Design: A Postsecondary Perspective. *Equity & Excellence in Education*, 37(2), 167-173.
- CAST (2022). *About Universal Design for Learning* [Blogue]. <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>
- Cavalli, E., Colé, P., & Velay, J.-L. (2015). La compréhension en lecture de l'adulte dyslexique universitaire : Quel impact du livre électronique ? *Développements*, 18-19, 195-217. https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2018-01/cavalli_cole_velay_2016._comprehension_en_lecture_cher_ladultes_dyslexiques_et_livre_electronique.pdf
- Cazade, A. (2010). Les dictionnaires électroniques : Vers une économie méta-cognitive de la recherche avec nos outils de référence électronique. *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité - Cahiers de l'APLIUT*, 19(1), 49-72.
- Cèbe, S., & Goigoux, R. (2009). *Lector & Lectrix : Apprendre à comprendre les textes narratifs*. Retz.
- Cegarra, J., & Chevalier, A. (2008). The use of Tholos software for combining measures of mental workload: Toward theoretical and methodological improvements. *Behaviour Research Methods*, 40, 988-1000.
- Chen, W.-C. (2008). *Noticing in text-based computer-mediated communication : A study of a task-based telecommunication between native and nonnative English speakers* [Thèse de doctorat, Texas A&M University]. <https://www.learntechlib.org/p/117251/>
- Cherqui, G. & Peutot, F. (2020). *Inclure : français de scolarisation et élèves allophones*. Hachette.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122.

- Clerc-Georgy, A., & Maire, B. (2020). Penser la didactique des apprentissages fondamentaux en articulant jeu et curriculum. *Forumlecture.ch*, 1, 1-17. <https://orfee.hepl.ch/handle/20.500.12162/4575>
- Dherbey Chapuis, N., & Geoffre, T. (2021). Designing digital educational resources to facilitate learning for second language students. In A. Corvaglia & F. Wolf-Mandroux (Éds.), *Formation linguistique des apprenants allophones et pédagogies innovantes* (p. 151-172). Éditions des archives contemporaines.
- Dreimane, S. (2019). Gamification for Education: Review of Current Publications. In L. Daniela (Éd.), *Didactics of Smart Pedagogy* (p. 453-464). Springer.
- Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (1999). L'acquisition/apprentissage de l'orthographe. *Revue Française de Pédagogie*, 126, 143-170. https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1999_num_126_1_1101
- Federici, S., Scherer, M. J., Meloni, F., Corradi, F., Adya, M., Samant, D., Morris, M., & Stella, A. (2018). Assessing Individual Functioning and Disability. In S. Federici & M. J. Scherer (Éds.), *Assistive Technology Assessment Handbook* (p. 13-27). CRC Press.
- Ferrand, L., Lété, B., & Thevenot, C. (2018). *Psychologie cognitive des apprentissages scolaires : Apprendre à lire, écrire, compter*. Paris : Dunod.
- Fisler, E. (2012). Troubles du langage et MITIC à l'adolescence. *Langage & Pratiques*, 49, 59-69. https://arld.ch/fileadmin/user_upload/Documents/ARLD/WWW/Editeurs/Logopedistes/Langages_pratiques/49-textes.pdf
- Floyd, K. K., & Judge, S. L. (2012). The Efficacy of Assistive Technology on Reading Comprehension for Postsecondary Students with Learning Disabilities. *Assistive Technology Outcomes and Benefits*, 8(1), 48-64. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ998801.pdf>
- Frensch, N. (2003). *Read Regular* [site Internet]. <http://www.readregular.com/english/regular.html>
- Geoffre, T. (2021). Extract from the PEAPL framework: modelling reading-comprehension competences in primary school.
- Geoffre, T., Hofer, D. & Cochard, B. (2020). L'Orthodyssée des Gram [Application en ligne]. HEP FR. www.lafamillegram.ch/#/
- Giasson, J. (2008). *La compréhension en lecture*. De Boeck.
- Goigoux, R. (2004). Méthodes et pratiques d'enseignement de la lecture. *Revue des HEP*, 1, 37-56. revuedeshep.ch/pdf/01/2005-1-Goigoux.pdf
- Golonka, E. M., Bowles, A. R., Frank, V. M., Richardson, D. L., & Freynik, S. (2014). Technologies for foreign language learning : A review of technology types and their effectiveness. *Computer Assisted Language Learning*, 27(1), 70-105.
- Gonzalez, A. (2014). *OpenDyslexic : A typeface for Dyslexia* [police de caractères]. <https://opendyslexic.org/>
- Gotesman, E., & Goldfus, C. (2010). The Impact of Assistive Technologies on the Reading Outcomes of College Students with Disabilities. In Y. Eshet-Alkalai, A. Caspi, S. Eden, N. Geri, Y. Yair (Éds.), *Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2009: Learning in the technological era* (p. 92-98). Raanana: The Open University of Israel. http://telem-pub.openu.ac.il/users/chais/2009/noon/2_2.pdf

- Higgins, E. L., & Raskind, M. H. (2004). The Compensatory Effectiveness of the Quicktionary Reading Pen II on the Reading Comprehension of Students with Learning Disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 20(1), 31-40.
- Hillier, R. (2008). Sylexiad. A typeface for the adult dyslexic reader. *Journal of Writing in Creative Practice*, 1(3), 275-291. <https://www.sylexiad.com/research-and-phd/creative-practice-journal/Sylexiad-A-typeface-for-the-adult-dyslexic-reader-The-Journal-of-Writing-in-Creative-Practice-Volume-1-Number-3-1-December-2008-Intellect-Books.pdf>
- Hughes, L. E., & Wilkins, A. J. (2002). Reading at a distance : Implications for the design of text in children's big books. *British Journal of Educational Psychology*, 72(2), 213-226.
- Irwin, J. W. (2007). *Teaching reading comprehension processes* (3rd ed.). Allyn and Bacon.
- Jamshidifarsani, H., Garbaya, S., Lim, T., Blazevic, P., & Ritchie, J.M. (2019). Technology-based reading intervention programs for elementary grades: An analytical review. *Computer & Education*, 128, 427-451.
- Jeon, E. H., & Yamashita, J. (2014). L2 Reading Comprehension and Its Correlates: A Meta-Analysis. *Language Learning*, 64. 160-212.
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11(1), 22.
- Karakoç, B., Eryılmaz, K., Turan Özpolat, E., & Yıldırım, İ. (2020). The Effect of Game-Based Learning on Student Achievement: A Meta-Analysis Study. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(1), 1-16.
- Karoui, A., Alvarez, L., Goffre, T., Dherbey Chapuis, N., Rodi, M., & Ramalho, M. (2021). Adaptive Pathways within the European Platform for Personalized Language Learning PEAPL. In *Adjunct Proceedings of the 29th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization* (p. 90-94).
- Karoui, A., Alvarez, L., Ramalho, M., & Geoffre, T. (2021). Parcours adaptatifs au sein de la Plateforme Européenne d'Apprentissage Personnalisé des Langues PEAPL. In *10e Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain* (p. 319-323). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03289133>
- Ke, F. (2011). A Qualitative Meta-Analysis of Computer Games as Learning Tools. In Information Resources Management Association (Éd.), *Gaming and Simulations: Concepts, Methodologies, Tools and Applications* (p. 1619-1665).
- Kitade, K. (2000). L2 learners' discourse and SLA theories in CMC: Collaborative interaction in internet chat. *CALL*, 13, 143-166.
- Klein, C. (2014). *Les premiers apprentissages quand le français est langue seconde maternelle et début du cycle 2*. CRDP de l'académie de Paris.
- Knight, S. (1994). Dictionary use while reading: The effects on comprehension and vocabulary acquisition for students with different verbal abilities. *Modern Language Journal*, 78, 285-299.
- Kuster, S. M., van Weerdenburg, M., Gompel, M., & Bosman, A. M. T. (2018). Dyslexie font does not benefit reading in children with or without dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 68(1), 25-42.
- Laufer, B., & Levitzky-Aviad, T. (2006). Examining the Effectiveness of 'Bilingual Dictionary Plus' - A Dictionary for Production in a Foreign Language. *International Journal of Lexicography*, 19(2), 135-155.

- Leclercq, A.-L., & Maillart, C. (2014). Dysphasie : Réflexions autour de la définition et des critères diagnostiques. *Les entretiens de Bichat : les entretiens d'orthophonie 2014 : Les "dys", état de l'art et orientations cliniques*. <http://hdl.handle.net/2268/167083>
- Lecocq, B. (2012). Entrer dans la lecture – Quand le français est langue seconde. Cap sur le français langue de scolarisation. CRDP Académie de Lille.
- Le Hénaff, C., & Quéré Gruson, B. (2015). La synthèse vocale au service de la maîtrise de la langue écrite : Le cas de la dictée en CE1. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 22(1), 65-87
- Lee, H., Parsons, D., Kwon, G., Kim, J., Petrova, K., Jeong, E., & Ryu, H. (2016). Cooperation begins: Encouraging critical thinking skills through cooperative reciprocity using a mobile learning game. *Computers & Education*, 97, 97-115.
- Leeuw, R. (2010). *Special font for dyslexia* [Master Thesis]. University of Twente. https://essay.utwente.nl/60474/1/MA_thesis_R_Leeuw.pdf
- Leffa, V. (1993). Using an electronic dictionary to understand foreign language texts. *Trabalhos em linguística aplicada*, 21, 19-29.
- Lété, B. (2008). La remédiation des difficultés de lecture par la rétroaction verbale sur ordinateur : Bilan des recherches. In J. Grégoire (Éd.), *Évaluer les apprentissages les apports de la psychologie cognitive* (p. 133 à 155). De Boeck. <http://www.cairn.info/evaluer-les-apprentissages--9782804157173.htm>
- Lewis, R., & Lewis, R. (1998). Assistive technology and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 31(1), 16-26.
- Liou, H.-C. (2000). The Electronic Bilingual Dictionary as a Reading Aid to EFL Learners : Research Findings and Implications. *Computer Assisted Language Learning*, 13(4-5), 467-476.
- Loucky, J. P. (2005). Combining the benefits of electronic and online dictionaries with CALL web sites to produce effective and enjoyable vocabulary and language learning lessons. *Computer Assisted Language Learning*, 18(5), 389-416.
- Luscher, J.-M., & Matthey, M. (2015). Le français est une langue difficile. In *S'approprier le français*. Actes du Colloque de Bruxelles, 2013 (p. 145-156). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.slfcl.2015.01.0145>
- Mandran, N., Planche, M., Marzin-Janvier, P., Karoui, A., D'Ham, C., Girault I., Wajeman, C., & Hoffmann, C. (2021). Comment construire un processus d'évaluation en EIAH fondé sur le Design-Based Research ? *STICEF*, 28. <http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2021/28.1.5.mandran/28.1.5.mandran.htm>
- Messenger-Willman, J., & Marino, M. T. (2010). Universal Design for Learning and Assistive Technology: Leadership Considerations for Promoting Inclusive Education in Today's Secondary Schools. *NASSP Bulletin*, 94(1), 5-16.
- Nation, P. (2006). How Large a Vocabulary Is Needed For Reading and Listening? *Revue canadienne des langues vivantes*, 63(1), 59-82. https://www.lexutor.ca/cover/papers/nation_2006.pdf
- Nemessany, V. (2020). La pédagogie par le jeu : Comment remettre les apprentissages en jeu ? Rapport de synthèse. *Les Cahiers Futuris*.
- Nonnon, E. (2012). Dimension épistémique de la lecture et construction de connaissances à partir de l'écrit : enjeux, obstacles, apprentissages. *Repères*, 45, 7-37.

- Nidegger, C., Broi, A.-M., Guignard, N., & Jaquet, F. (2001). Compétences des jeunes romands : Résultats de l'enquête PISA 2000 auprès des élèves de 9e année. *Schweizerischer Dokumentenserver Bildung, IRDP*. <http://edudoc.ch/record/2714>
- OECD (2018). *The Resilience of Students with an Immigrant Background*. *OECD Reviews of Migrant Education*. OECD.
- Payne, S. & Ross, B. (2005). Synchronous CMC, working memory, and L2 oral proficiency development. *Language Learning & Technology*, 9(3), 35-54.
- Payne, J. S., & Whitney, P. J. (2002). Developing L2 Oral Proficiency through Synchronous CMC : Output, Working Memory, and Interlanguage Development. *CALICO Journal*, 20(1), 7-32.
- Pélissier, C., & Puustinen, M. (2017). L'aide en contexte numérique d'apprentissage (numéro spécial). *Distances et Médiations des Savoirs*, 19. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01635033>
- Peraya, D. (2010). Médiatisation et médiation. Des médias éducatifs aux ENT. In V. Liquète (Éd.), *Médiations* (p. 33-48). CNRS.
- Perea, M., Panadero, V., Moret-Tatay, C., & Gómez, P. (2012). The effects of inter-letter spacing in visual-word recognition: Evidence with young normal readers and developmental dyslexics. *Learning and Instruction*, 22(6), 420-430.
- Pijpker, C. (2013). *Reading performance of dyslexics with a special font and a colored background* [Master Thesis], University of Twente. [https://essay.utwente.nl/63321/1/Pijpker,_C._-_s1112430_\(verslag\).pdf](https://essay.utwente.nl/63321/1/Pijpker,_C._-_s1112430_(verslag).pdf)
- Plass, J. L., Moreno, R., & Brünken, R. (2010). *Cognitive Load Theory*. Cambridge University Press.
- Raskind, M.H., & Higgins, E.L. (1999). Speaking To Read: The Effects of Speech Recognition Technology on the Reading and Spelling Performance of Children with Learning Disabilities. *Annals of Dyslexia*, 49, 251-281. <https://www.jstor.org/stable/23768292>
- Reid, G., & Fawcett, A. (2008). *Dyslexia in Context: Research, Policy and Practice*. Whurr Publishers.
- Rello, L., & Baeza-Yates, R. (2013). Good fonts for dyslexia. In *Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (p. 1-8).
- Rodi, M., & Geoffre, T. (2021). Des séquences d'acquisition/apprentissage métagraphiques au sein d'un jeu en ligne : l'Orthodyssée des Gram. *Bulletin suisse de linguistique appliquée No spécial*, 2021,1, 77-102. https://www.vals-asla.ch/fileadmin/user_upload/Journal/Special_2021_vol_1_def_A4.pdf
- Roegiers, X. (2011). Penser et organiser la remédiation. In X. Roegiers (Éd.), *Curricula et apprentissages au primaire et au secondaire : La Pédagogie de l'Intégration comme cadre de réflexion et d'action* (p. 257-266). De Boeck Supérieur.
- Romero, M., Dumont, L., Daniel, S., Barma, S., & Hénaire, V. (2016). *Jeux numériques et apprentissages*. JFG Edition.
- Rousseau, N., & Angelucci, V. (2014). *Les aides technologiques à l'apprentissage pour soutenir l'inclusion scolaire*. Presses de l'Université du Québec.
- Sauvé, L., Renaud, L., Kazsap, M., Isabelle, C., Samson, D., Bluteau-Doré, V., & Dumais, C. (2005). *Revue systématique des écrits (1998-2004) sur l'apprentissage par les jeux*. SAGE et SAVIE. http://www.savie.ca/SAVIE/Publications/Jeux/0119_Sauveetal_Revue_systematique_ApprendrejeuxVF-2005.pdf

- Shadiev, R., & Yang, M. (2020). Review of Studies on Technology-Enhanced Language Learning and Teaching. *Sustainability*, 12(2), 524, 1-22.
- Shekary, M., & Tahririan, M. H. (2006). Negotiation of Meaning and Noticing in Text-Based Online Chat. *The Modern Language Journal*, 90(4), 557-573.
- Sprenger-Charolles, L., & Ziegler, J. C. (2019). Apprendre à lire : Contrôle, automatismes et auto-apprentissage. In A. Bentollila et B. Germain (Éds.), *L'apprentissage de la lecture* (p. 95-109). Nathan.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving : Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Teimouri, Y., Goetze, J., & Plonsky, L. (2019). Second Language Anxiety and Achievement : A Meta-Analysis. *Studies in Second Language Acquisition*, 41(2), 363-387.
- van den Boer, M., & Hakvoort, B. E. (2015). Default spacing is the optimal spacing for word reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(4), 697-709.
- Tiré, M., Vadcar, A., Ragano, S., & Bazile, S. (2015). Pour une approche objective des pratiques d'acculturation à l'écrit en classe de CP : Essai de catégorisation et premières analyses. *Repères*, 52, 77-96.
- Verlinde, S., Selva, T., & Binon, J. (2005). Dictionnaires électroniques et environnement d'apprentissage du lexique. *Revue française de linguistique appliquée*, Vol. X(2), 19-30.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university.
- Wery, J. J., & Diliberto, J. A. (2017). The effect of a specialized dyslexia font, OpenDyslexic, on reading rate and accuracy. *Annals of Dyslexia*, 67(2), 114-127.
- Witko, A., & Chenu, F. (2019). Corpus et activité rédactionnelle d'adolescents dyslexiques dysorthographiques en contexte de soin courant orthophonique. *Corpus*, 19.
- Wood, S. G., Moxley, J. H., Tighe, E. L., & Wagner, R. K. (2018). Does Use of Text-to-Speech and Related Read-Aloud Tools Improve Reading Comprehension for Students with Reading Disabilities? A Meta-Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 51(1), 73-84.
- Wrzesien, M., & Alcañiz Raya, M. (2010). Learning in serious virtual worlds : Evaluation of learning effectiveness and appeal to students in the E-Junior project. *Computers & Education*, 55(1), 178-187.
- Yıldırım, İ., & Şen, S. (2019). The effects of gamification on students' academic achievement : A meta-analysis study. *Interactive Learning Environments*, 29(8), 1301-1318.
- Zorzi, M., Barbiero, C., Facoetti, A., & Ziegler, J. C. (2012). Reply to Skottun and Skoyles: Statistical and practical significance of extra-wide letter spacing for dyslexic children. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(44), E2959.

NOTES

1. Financement Erasmus+ KA201-3024DDA9 (2020-2023). <http://peapl.eu/>
2. <https://www.oecd.org/fr/presse/un-nouveau-rapport-pisa-de-l-ocde-met-en-evidence-les-difficultes-que-pose-l-apprentissage-en-ligne-pour-de-nombreux-eleves-et-etablissements-scolaires.htm>
3. https://www.irdp.ch/data/secure/3115/document/statistiques_ERF_mai2021.pdf
4. <https://www.plandetudes.ch>

5. <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>
 6. ISO 9999. Assistive products for persons with disability–Classification and, terminology; 2016 [Accessible sur : <https://www.iso.org/standard/60547.html>].
 7. Étude menée sur 48 participant·e·s présentant une dyslexie développementale, avec 12 polices différentes sélectionnées en fonction de leur fréquence d'utilisation sur le web.
 8. La remédiation est une réponse aux besoins d'une apprenant·e sous forme de ressources ciblées sur le savoir ou le prérequis à acquérir. Elle permet à l'apprenant·e de comprendre son/ses erreur(s) et le place dans une situation d'apprentissage du prérequis absent, dans sa zone proximale de développement (Roegiers, 2011).
 9. Projet ANR-18-CE38-0012, accessible à <https://comper.fr/accueil>
-

RÉSUMÉS

Le présent article vise à présenter les fondements théoriques et leur transposition pragmatique et didactique qui ont permis le développement d'une plateforme numérique, *GamesHub*, orientée vers une conception universelle de l'apprentissage et proposant pour ce faire des fonctionnalités numériques additionnelles. Sont explicitées les bases théoriques qui visent à appréhender comment certaines difficultés à effectuer une tâche de lecture-compréhension (en français) peuvent être prises en charge par ces fonctionnalités numériques additionnelles. Ceci peut se réaliser grâce à la réduction des barrières, la diversification des ressources et la personnalisation de parcours d'enseignement/apprentissage articulés, progressifs et adaptables permettant de reproduire les phases d'une séquence didactique. Les obstacles langagiers étant au premier plan lors d'activités de lecture-compréhension, nous nous sommes centrés sur les difficultés spécifiques des élèves allophones et des élèves présentant des troubles développementaux du langage écrit (dyslexies et/ou dysorthographies). Les fonctionnalités additionnelles intégrées aux jeux de la plateforme *GamesHub* portent ainsi l'objectif de répondre aux besoins de chaque élève, et ainsi favoriser l'accès à l'apprentissage pour tous. Au regard des éléments théoriques développés, nous présentons chaque fonctionnalité additionnelle intégrée à *GamesHub* et explicitons en quoi elle peut apporter une réponse à des besoins d'apprentissage hétérogènes. Ces développements sont inscrits dans le projet européen interdisciplinaire *PEAPL* (Plateforme européenne pour l'apprentissage personnalisé des langues) qui vise un enseignement de la lecture-compréhension du primaire à l'université, pour tous les apprenant·e·s, dans une conception universelle de l'apprentissage.

This article introduces the theoretical foundations and their pragmatic and didactic transpositions that have allowed the development of a digital platform, *GamesHub*. Within a universal design for learning approach, it proposes additional digital features for this purpose. We explain a theoretical basis that allows understanding of how these additional, digital functionalities may take care of certain difficulties in performing a reading-comprehension task (in French). This can be achieved through the reduction of barriers, the diversification of resources and the personalization of articulated, progressive, and adaptable teaching/learning paths that enable reproduction of the phases of a didactic sequence. As language barriers are at the forefront of reading-comprehension activities, we focused on the specific difficulties of allophone students and students with developmental disorders of written language (dyslexia and/or dysorthographia). The additional functionalities integrated into the *GamesHub* platform

aim to respond to the needs of each student, and thus promote access to learning for all. In the light of the theoretical elements, we present each additional functionality integrated into GamesHub and explain how it can provide a response to heterogeneous learning needs. These developments are part of the interdisciplinary European project PEAPL (European Platform for Personalized Language Learning) that aims at supporting reading comprehension from primary to university level, for all learners, in a universal design for learning.

INDEX

Thèmes : jeux

Mots-clés : apprentissage par le jeu, environnement d'apprentissage, numérique, EIAH, discours

Keywords : game-based learning, learning environment, digital, educational software, discourse

AUTEURS

MIREILLE RODI

Docteure en logopédie/orthophonie, Professeure associée HEP et responsable de l'octroi des mesures de compensation des désavantages pour les étudiant·e·s HEP (Haute École Pédagogique), membre de l'unité de recherche *Pluralité dans le Langage et les Médias* (PLeM). Mireille Rodi est spécialiste des processus d'acquisition/apprentissage du langage oral et des stratégies d'étayage de l'adulte dans la mise en place de processus acquisitionnels langagiers chez l'enfant. Elle étudie notamment la mobilisation du raisonnement grammatical lors de l'utilisation d'un jeu de grammaire en ligne et l'étayage par l'adulte expert.

Affiliation : Haute École Pédagogique de Fribourg, Suisse.

Courriel : mireille.rod@eduf.fr

Toile : <https://orcid.org/0000-0002-8809-6996>

Adresse : UR DiDaLang, HEP Fribourg, Rue de Morat 36, CH-1700 Fribourg, Suisse.

NATHALIE DHERBEY CHAPUIS

Docteure en sciences du langage, docteure en médecine, maitresse-assistante au département de FLE et FLS (Université Fribourg, Institut de Plurilinguisme, Suisse), Nathalie Dherbey Chapuis centre ses recherches sur l'acquisition phonologique du français langue seconde ou langue étrangère et son interaction avec le développement lexical. Ses projets de recherche visent à transférer les connaissances de la linguistique appliquée à la pédagogie scolaire. Elle est actuellement engagée dans une analyse longitudinale de l'acquisition du français oral par des élèves allophones de 5 ans en immersion à l'école.

Affiliation : Université de Fribourg, Suisse.

Courriel : Nathalie.Dherbey@eduf.fr

Toile : <https://orcid.org/0000-0002-5313-6265>

Adresse : Institut de Plurilinguisme, 24 rue de Morat, 1700 Fribourg, Suisse.

THIERRY GEOFFRE

Docteur en sciences du langage, Professeur Ordinaire HEP (Haute École Pédagogique) en linguistique et didactique du français, responsable de l'Unité de Recherche *Pluralité dans le Langage et les Médias* (PLeM), membre de l'équipe PLIDAM (INALCO). Le travail de Thierry Geoffre s'oriente vers le développement d'outils didactiques pour les élèves et les enseignants, en lien

étroit avec les connaissances psycholinguistiques sur l'acquisition de l'écrit. Il s'intéresse plus particulièrement aux difficultés d'apprentissage liées aux contextes syntaxiques, à l'adaptation des outils numériques aux élèves à besoins spécifiques et aux ontologies pour penser des parcours d'enseignement/apprentissage de la morphographie au sein d'un EIAH avec *adaptive learning*.

Affiliation : Haute École Pédagogique Fribourg, Suisse & INALCO-PLIDAM, Paris, France.

Courriel : thierry.geoffre@eduf.fr

Toile : <https://www.researchgate.net/profile/Thierry-Geoffre>

Adresse : UR DidaLang, HEP Fribourg, Rue de Morat, 36, CH-1700 Fribourg, Suisse.

LIONEL ALVAREZ

Docteur en enseignement spécialisé, Professeur HEP (Haute École Pédagogique) en éducation numérique, lecteur en numérique et média, responsable du Centre de recherche sur l'enseignement/apprentissage et les technologies numériques (CRE/ATE). Les travaux de Lionel Alvarez mettent en discussion la notion de citoyenneté numérique en documentant les modifications qu'induit la chose numérique sur les situations d'enseignement/apprentissage en recourant notamment à la sociologie ou à la psychologie. Il cherche ainsi à participer à la numérisation réfléchie de l'éducation, du primaire au tertiaire, avec une posture critique et constructive.

Affiliation : Haute École pédagogique Fribourg & Université de Fribourg, Suisse.

Courriel : lionel.alvarez@unifr.ch

Toile : <https://orcid.org/0000-0003-4708-251X>

Adresse : CRE/ATE, HEP Fribourg, Route de Morat 36, 1700 Fribourg, Suisse.