

Projet DynaPen

(Thématique apprentissage et numérique)

Responsable du projet : Cyril Perret (CeRCA, Poitiers).

Laboratoires concernés : CeRCA, CNRS-UMR 7295, Poitiers ; Octogone-Lordat, EA 4156 Toulouse2 ; MSHS-USR 3565, Poitiers ; MSHS-USR 3414, Toulouse.

Liste des personnes impliquées par laboratoire :

- Laboratoire CeRCA CNRS Poitiers : Cyril Perret, co-porteur du projet, MCF (15% ETP) ;
- Laboratoire CeRCA CNRS Poitiers : Christine Ros, Ingénieur d'études CNRS (BAP D, Méthodologie en Sciences Humaines et Sociales) (10% ETP)
- Laboratoire Octogone-Lordat EA 4156 / MSHS CNRS : Christiane Soum-Favaro, co-porteur du projet, MCF (15% ETP) ;
- MSHS Poitiers : David Chesnet, Ingénieur d'études CNRS, co-porteur du projet (BAP E développeur d'applications de recherche), responsable de la plateforme technologique de la MSHS (15% ETP) ;
- Personnel vacataire : vacataires pour constitution, recueil et traitement des données ;
- Recrutement d'étudiants de l'école d'Orthophonie de Toulouse dans le cadre de leur stage recherche en année 4 (niveau master ; stage non financé de 120h) pour passation sujets dyslexiques.

Résumé du projet

L'objectif du projet DynaPen est de développer un outil d'aide à l'évaluation diagnostique des troubles spécifiques des apprentissages de type dysorthographe. Créé à partir du programme Eye and Pen et développé sur la base de tests orthophoniques existants, cet outil diagnostique repose sur l'analyse des erreurs orthographiques et des aspects dynamiques de l'écriture, ce qui constitue une nouveauté dans le monde de l'orthophonie. Il a pour but de caractériser des indices orthographiques susceptibles de discriminer une population avec versus sans troubles et de faire ainsi émerger des marqueurs aidant à dépister les difficultés des enfants dysorthographiques.

Ce projet, réunissant les laboratoires CeRCA et Octogone-Lordat ainsi que les MSH de Poitiers et de Toulouse, devrait permettre de répondre à l'appel Régional Nouvelle Aquitaine avec les laboratoires Poitevins d'intelligence artificielle.

Argumentaire positionnant le projet dans la perspective d'appels à projets futurs (prolongements du projet, périmètres, partenaires, livrables)

Le projet DynaPen est le point de départ pour un dépôt dans le cadre de l'appel Régional Nouvelle Aquitaine. Le périmètre du projet est le développement de technologies numériques et d'intelligence artificielle comme outil d'aide au diagnostic des troubles de l'apprentissage. Il émergera auprès de l'axe 1 de la MSHS de Poitiers (Langage et Apprentissage). Les partenaires actuels sont les deux laboratoires CeRCA et Octogone-Lordat et les deux MSHS de Poitiers et de Toulouse. A terme, les laboratoires de Mathématique de Poitiers (LMA UMR 7348) et de Sciences et Technologie de l'Information et la Communication (XLIM UMR 7252) rejoindront le projet pour le développement des aspects d'intelligence artificielle dans le cadre de la réponse à l'appel Régional Nouvelle Aquitaine. Les livrables du projet DynaPen sont, d'une part, un module d'acquisition et d'analyse de la dynamique d'écriture spécifiquement dédié aux tests orthophoniques et, d'autre part, une étude des indicateurs permettant de détecter les troubles de l'apprentissage à partir de la dynamique de l'écriture.

Mot clés : Enfant, Troubles du langage, Production écrite, Eye and Pen, Dynamique (temps réel).

Contexte scientifique

- Objectifs, enjeux et originalité scientifique du projet

Dans nos sociétés, la place prise par la communication écrite est de plus en plus importante. L'utilisation des SMS, des réseaux sociaux, des échanges par mail, par messagerie instantanée, etc. s'accroît dans des proportions telles que l'étude de la production de l'écrit devient un réel enjeu de société. En tant que composante de la littératie, la maîtrise de l'écriture représente plus que la simple capacité à produire un langage écrit, c'est un outil d'émancipation, un potentiel d'autonomie dans la société, une liberté substantive qui donne à l'individu le pouvoir de transformer et d'exercer ses choix (Nussbaum, 2012). Dans ce contexte, le développement d'outils de détection et de prise en charge des troubles développementaux des apprentissages liés à l'écrit revêt une importance capitale.

La détection et la prise en charge des troubles développementaux de type dyslexie/dysorthographe sont majoritairement envisagés du point de vue de la lecture. Or, la dysorthographe, une des principales séquelles de la dyslexie, entraîne des difficultés d'écriture dans la vie quotidienne d'individus, tant en période d'apprentissage que devenus adultes (Casalis et al. 2018) : elle nécessite donc une prise en charge tout autant que la lecture. L'originalité du projet DynaPen est de développer un outil permettant l'aide au diagnostic orthophonique à partir des caractéristiques de l'écriture, donc en lien avec l'aspect dysorthographe. En particulier, nous souhaitons créer un module spécifique pour l'écriture, « DynaPen » à partir du programme Eye and Pen (Alamargot, Chesnet, Dansac & Ros, 2006) et de tests orthophoniques disponibles pour la lecture et l'écriture. Notre approche s'appuie sur l'idée que la source privilégiée pour le diagnostic des troubles de la production écrite est l'analyse des erreurs. Or, des travaux récents ont montré que la dyslexie/dysorthographe avait un impact sur les aspects dynamiques de l'écriture (Kandel, Lassus-Sangosse, Grosjacques, & Perret, 2017). Un module permettant d'acquérir de l'information sur ces aspects dynamiques devrait fournir un ensemble d'indices utiles dans le cadre du diagnostic orthophonique.

- Présentation du projet

Le projet DynaPen propose de développer un outil à visée orthophonique. En ce sens, il repose sur la levée de deux verrous. Le premier verrou est technologique et consiste à développer un module à partir du programme Eye and Pen. L'objectif de cet outil est de collecter des données liées à la production de l'écriture à la fois en des termes qualitatifs (erreurs) et des termes quantitatifs (vitesses, durées, etc.). Ce module correspondra à l'informatisation de tests orthophoniques déjà disponibles. Nous avons choisi d'utiliser deux tests. Le premier permet d'appréhender l'orthographe lexicale, avec un matériel de dépistage de la dyslexie, scientifiquement contrôlé et étalonné (protocole Evalec, Sprenger-Charolles, Pascale Colé, Agnès Piquard-Kipffer, & Gilles Leloup, 2010) auquel nous ajouterons certains items issus d'une banque de données de la consistance (Planton, 2014 ; Planton, Jucla, Démonet, & Soum-Favaro, 2017). Le second test permet d'appréhender l'orthographe grammaticale grâce à l'utilisation du protocole Chronodictées (Baneath, Alberti, Boutard, Gatignol, 2015), qui est également un matériel étalonné.

Le second verrou que nous nous proposons de lever est scientifique dans la mesure où nous avons pour objectif de tester l'hypothèse de l'existence d'indicateurs marquant des troubles de type dyslexie/dysorthographe : il s'agira en effet de détecter des indices à la fois qualitatif (taux et type d'erreurs) et quantitatif (variation de caractéristiques dynamiques de l'écriture) permettant de discriminer une population sans troubles d'une population avec troubles développementaux. Ces marqueurs pourraient ainsi être pris en compte dans le dépistage des troubles dysorthographiques.

Cette étude sera réalisée auprès d'une population âgée de 8-10 ans. En effet, la détection de la dyslexie et sa prise en charge en orthophonie survient à partir des plaintes de la famille ; selon les cliniciens, lorsque ces plaintes apparaissent entre le CP et le CE1, il s'avère qu'elles relèvent généralement d'un trouble du développement. 25 sujets dyslexique/dysorthographiques et 25 sujets sains seront sélectionnés pour réaliser une tâche de dictée. Le module DynaPen sera utilisé pour enregistrer les

productions des deux populations. Le graphique de Gantt ci-après présente les différentes étapes du projet entre janvier 2019 et le rendu du rapport final en décembre 2018. En résumé, un premier trimestre est consacré au développement informatique du module DynaPen. Durant le deuxième trimestre, les données pour la population avec troubles des apprentissages seront collectées et dépouillées à Toulouse. Le troisième trimestre est consacré à la même activité à Poitiers pour la population sans troubles. Enfin, durant le quatrième semestre, l'analyse des données, la rédaction des articles et du rapport scientifique seront réalisées.

Bibliographie :

- 1) Alamargot, D., **Chesnet**, D., Dansac, C. & **Ros**, C. (2006). Eye and Pen: a new device to study reading during writing. *Behaviour Research Methods, Instruments and Computers*, 38, 287-299.
- 2) Baneath, B., Boutard, C., Alberti, C., 2015. *Chronodictées: Outils d'évaluation des performances orthographiques avec et sans contrainte temporelle du CE1 à la troisième*. Ortho-Edition, Isbergues : Orthoédition
- 3) Casalis, S., Bois Parriaud, F., Cavalli, E., Chaix, Y., Colé, P., Leloup, G., Sprenger-Charolles, L., Szmalec, A., Valdois, S., Zoubrinetzky, R. (2018). *Les dyslexies*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- 4) Nussbaum, M. (2011). *Creating capabilities: the human development approach*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- 5) Kandel, S., Lassus-Sangosse, D., Grosjacques, G. & **Perret**, C. (2017). The impact of developmental dyslexia and dysgraphia on movement production during word writing, *Cognitive Neuropsychology*, 34, 219-251.
- 6) Planton, S. (2014). Anatomie fonctionnelle de la production écrite chez les gauchers et les droitiers ; étude par IRMf et Stimulation Magnétique Transcrânienne. Thèse de Doctorat, Toulouse.
- 7) Planton, S., Jucla, M., Démonet, JF. & **Soum-Favaro**, C. (2017). Effects of orthographic consistency and word length on the dynamics of written production in adults: psycholinguistic and rTMS experiments. *Reading and Writing*, published online 5 September 2017. <https://doi.org/10.1007/s11145-017-9776-7>
- 8) Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Piquard-Kipffer, A. & Leloup, G. (2010). *Batterie informatisée d'évaluation diagnostique des troubles spécifiques d'apprentissage de la lecture*. Isbergues : Ortho-Edition.

- Calendrier des actions sur 2019

					Janvier	Janvier	Février	Février	Mars	Mars	Avril	Avril	Mai	Mai	Juin	Juin	Juillet	Juillet	Septembre	Septembre	Octobre	Octobre	Novembre	Novembre	Décembre	Décembre
	Resp	Début	Durée	Fin	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
DynaPen		01/01/19	12 mois	20/12/19																						
Développement Module	Chesnet	01/01/19	2.5 mois	15/03/19																						
Collecte données Ortho	Soum-Favaro	15/03/19	3.5 mois	30/06/19																						
Dépouillement donnée Ortho	Soum-Favaro	01/04/19	3.5 mois	15/07/19																						
Collecte données ST	Perret	15/09/19	2 mois	15/11/19																						
Dépouillement données ST	Perret	01/10/19	2 mois	01/12/19																						
Rédaction Rapport d'activité	P-SF-C	01/12/19	3 semaines	20/12/19																						
Valorisation scientifique	P-SF-C	01/12/19																								