

Création de livres numériques pour enfants présentant des troubles du langage

Agnès Piquard-Kipffer, Denis Lelarge

LORIA
UHP Nancy 1
54500, Vandoeuvre-les-Nancy, France
agnes.piquard-kipffer@loria.fr,
denis.lelarge@wanadoo.fr

Laurent Pierron, Fabian Monnay

INRIA Nancy Grand Est
615 rue du Jardin Botanique
54600, Villers-les-Nancy, France
{laurent.pierron, fabian.monnay}@inria.fr

RESUME

Cet article décrit un logiciel de création de livres numériques illustrés, associant une tête parlante et codeuse en LPC (Langage Parlé Complété). Ces livres numériques, destinés à des enfants présentant des troubles du langage, ont pour objectif d'aider à améliorer la maîtrise de la langue française, dans ses modalités orale et écrite.

MOTS CLES : Livre numérique illustré, LPC, surdité, dyslexie, dysphasie, tête parlante, tête codeuse, langage adapté, éducation visuelle.

ABSTRACT

This paper describes a digital book making software, using a speaking and coding head.

CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS: H5.1. Information interfaces and presentation (e.g., HCI); Multimedia Information Systems : Artificial, augmented, and virtual realities.

GENERAL TERMS: Human factors, languages, design, algorithms.

KEYWORDS: Digital book, French cued speech, deafness, aphasia, dyslexia, speaking head, coding head, adapted language, visual education.

INTRODUCTION

L'objectif est d'aider des enfants porteurs d'un handicap (surdité, dysphasie, dyslexie) à améliorer leur maîtrise de la langue française orale et écrite, en fournissant des outils informatiques et pédagogiques aux professionnels et parents les prenant en charge. L'originalité de ce travail réside dans sa pluridisciplinarité : orthophonistes, enseignants, chercheurs en psycholinguistique et philosophie, ingénieurs et chercheurs en informatique et parents d'enfants présentant des troubles du langage.

Notre logiciel permet, à partir d'une phrase (écrite et/ou enregistrée) en français, de créer une tête virtuelle animée. Cette tête « parlante » oralise cette phrase et permet de visualiser le mouvement de certains organes de la phonation (bouche, lèvres et langue), simulant au mieux une prononciation humaine. Un complément à la lecture labiale est apportée à l'interlocuteur mal-entendant (en-

fant sourd), grâce à une main codant en LPC (Langage Parlé Complété), ceci afin de lever les ambiguïtés sur les sones labiaux.



Figure 1 : Huit configurations des doigts pour coder les consonnes, cinq positions de la main pour coder les voyelles (Source ALPC [5])

CADRE DE TRAVAIL

Les développements sont réalisés dans le cadre de l'ADT (Action de Développement Technologique) Handicom de l'INRIA avec le support de l'équipe de recherche PAROLE commune au LORIA et à l'INRIA Nancy Grand Est.

CREATION D'UNE COLLECTION DE LIVRES

Le premier objectif est de créer une collection de livres : *Raconte-moi un livre*, permettant de valider, d'une part la pertinence de l'utilisation d'une tête parlante et codeuse, d'autre part la coordination parfaite entre illustration et texte, celui-ci présentant différents niveaux d'adaptation en langue française.

Ainsi, trois livres spécialement conçus pour des enfants sont en cours de réalisation : *Nina fête son anniversaire* (destiné à des enfants de 2 à 6 ans), *Louis et son incroyable chien Noisette* (destiné à des enfants de 5 à 9 ans) et *Tous en Finlande* (destiné à des enfants de 8 à 12 ans). Les études de faisabilité ont été réalisées par des étudiants en orthophonie dans le cadre de leur mémoire de recherche [2, 3, 4].



Figure 2 : page 7 du livre *Nina fête son anniversaire*

Plusieurs mode de lecture sont envisagés (continu, page par page). Le texte change de couleur à mesure que la tête oralise son contenu. Le discours direct est différencié du discours indirect grâce à la présence du dessin du locuteur. Une méthodologie d'utilisation des livres a été créée par des orthophonistes.

CREATION DE LIVRE NUMERIQUE CODE

Un livre numérique, réalisé dans un fichier XML, est une combinaison de pages organisées en chapitres. Chaque page contient une illustration, un texte divisé en unités lexicales, et une vidéo représentant la tête codeuse et parlante (piste son). A chaque unité lexicale est associé un locuteur, un moment et une durée de prononciation sont indiqués en format SMIL.

Afin de pouvoir visualiser le livre sur un écran d'ordinateur, il est nécessaire de disposer un logiciel de lecture. Actuellement le logiciel de lecture est écrit en Flash.

Les livres peuvent être créés manuellement avec un éditeur de texte, si possible disposant d'un mode XML, ou automatiquement à partir d'un logiciel assistant l'utilisateur afin de fournir les éléments multimédia du livre.

Le schéma de la figure 3 montre les étapes de création d'un livre à partir des différents médias impliqués: texte, parole enregistrée, illustrations.

CREATION DE LA TETE PARLANTE

La tête codeuse se présente sous forme d'une tête 3D animée à partir du texte initial à travers une série de traitements : synthèse de la parole ou alignement de la parole et du texte, transformation en codes phonétiques, puis en code LPC, création de la tête codeuse à partir des codes LPC et des balises temporelles de prononciation.

Alignement automatique de la parole

L'alignement automatique de la parole permet de récupérer à partir d'un signal acoustique et d'une transcription textuelle, la durée et le positionnement de chaque phonème et de chaque mot dans le signal. Cette technologie nous permet de synchroniser l'articulation de la tête parlante avec le signal acoustique et l'affichage du texte. Nous nous sommes appuyés sur les développements déjà réalisés dans ce domaine, par le biais du moteur de reconnaissance ESPERE, développé par l'équipe PAROLE du LORIA.

Synthèse de la parole

Cette technologie permet de générer un signal de parole à partir de texte. Afin de faciliter la réalisation de livres par des parents ou des professionnels, nous avons intégré un module de synthèse vocale. Plusieurs systèmes ont été testés, sans obtenir à ce jour un résultat probant.

Animation de la tête parlante et codeuse

L'animation de la tête parlante et codeuse consiste à animer un avatar 3D composé d'une tête et d'un bras codant les phonèmes en LPC. La tête parlante que nous uti-

lisons a été développée dans le cadre du projet RIAM LABIAO.

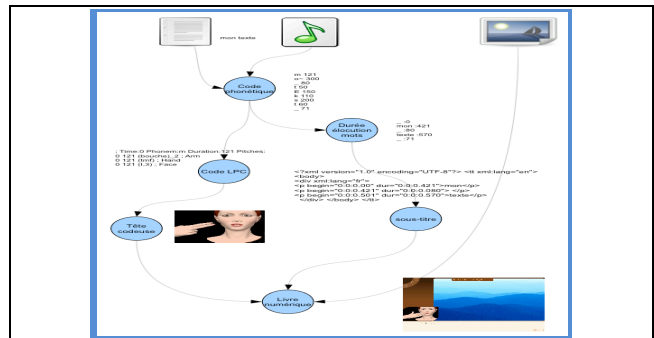


Figure 3 : Synopsis de création de livre

Animation de la tête parlante et codeuse

L'animation de la tête parlante et codeuse consiste à animer un avatar 3D composé d'une tête et d'un bras codant les phonèmes en LPC. La tête parlante que nous utilisons a été développée dans le cadre du projet RIAM LABIAO.

SITE DE CREATION DE LIVRES

Un site Web (www.racontemoiunlivre.fr) permet aux professionnels et aux parents de réaliser des livres numériques codés, en utilisant leurs propres illustrations ou photos, leurs textes et en s'enregistrant. Les livres obtenus sont au format XML et au format de présentation de OpenOffice pour une édition plus aisée.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'association DATHA, à l'origine de la création de la tête codeuse en LPC.

Nous remercions vivement les étudiantes en orthophonie pour leurs recherches : Amélie Dumont, Floriane Jacques, Sophie Bardin, Élodie Racine, Emilie Grandjean et Laure Weidemann, ainsi que l'École d'Orthophonie de Nancy (UHP, Université de Nancy 1) : Mmes M.M. Du-
tel et F. Brin.

BIBLIOGRAPHIE

1. Piquard-Kipffer, A. *Prédiction de la réussite ou de l'échec spécifiques en lecture au cycle 2*. Thèse. Diffusion ANRT Lille, 2003.
2. Dumont, A. et Jacques, F. « *Il était une fois un livre...* » : *Création d'un livre numérique codé en L.P.C. destiné aux enfants sourds et malentendants et à leurs parents*. Mémoire. Ecole d'orthophonie de Nancy. Juin 2009
3. Bardin, S. et Racine, E. « *Nina fête son anniversaire!* » : *Participation à la création d'un livre numérique codé en L.P.C. destiné aux enfants sourds de cycle 1 et à leurs parents*. Mémoire. Ecole d'orthophonie de Nancy. Juin 2010.
4. Grandjean, E. et Weidemann L. *Elaboration d'un prototype de DVD code en L.P.C pour renforcer les aspects pragmatiques du langage chez les enfants déficients auditifs scolarisés en école maternelle*. Mémoire. Ecole d'orthophonie de Nancy. Juin 2010.
5. ALPC. Association nationale pour la promotion et le développement de la Langue française Parlée Complétée. <http://www.alpc.asso.fr>