

Accessibilité des non voyants aux partitions musicales

Benoit Encelle
IRIT-CNRS, Université de Toulouse
118, route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 4 France
encelle@irit.fr

Nadine Jessel
IRIT-CNRS, Université de Toulouse
118, route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 4 France
Institut Universitaire de Formation des
Maîtres Midi-Pyrénées
baptiste@irit.fr

Josiane Mothe
IRIT-CNRS, Université de Toulouse
118, route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 4 France
Institut Universitaire de Formation des
Maîtres Midi-Pyrénées
mothe@irit.fr

Résumé

Cet article présente le travail réalisé dans le cadre du projet Contrapunctus et ayant pour objectif d'améliorer l'accessibilité des non voyants aux partitions musicales. Des outils logiciels sont développés afin de conserver les fichiers Braille musicaux qui existent dans la plupart des bibliothèques disposant d'un fonds Braille en Europe et en permettre la diffusion par le Net. Un code XML pour le Braille musical est construit afin d'unifier les formats musicaux Braille existants et assurer la compatibilité entre les documents. L'édition des documents respectant ce format est également prise en compte. Les bibliothèques pourront ainsi échanger et diffuser les partitions musicales.

1. INTRODUCTION

Les aides techniques (lecteurs d'écran) utilisées dans le cadre de l'accès à l'information textuelle ne suffisent pas pour permettre à un non voyant d'accéder à l'information graphique contenue dans une partition musicale. Le travail réalisé dans le cadre du projet Contrapunctus [1] s'appuie sur un état de l'art [2] et une analyse des besoins [3] et focalise son attention sur la réalisation d'un code numérique spécifique pour le Braille musical. Ce travail est motivé par le manque actuel de normalisation des différents formats numériques utilisés dans les bibliothèques Braille. La création d'un code unifié permettra l'échange de partitions musicales. Notre approche garantit la transformation de manière quasiment automatique des partitions existantes représentées à l'aide de ce code unifié.

Cet article s'intéresse plus particulièrement à un lecteur logiciel qui s'appuie sur ce code et qui prend en compte toutes les dimensions de la musique. Ce type de lecteur permettra à un non voyant de lire et de naviguer de façon adaptée dans une partition musicale.

Dans la suite de cet article, nous présentons tout d'abord l'analyse des besoins (section 1). Nous présentons ensuite les principes de la numérisation des partitions Braille (section 2). La section 3 s'intéresse plus particulièrement au code que nous avons défini et appelé BMML pour Braille Music Markup Language. Nous présentons en section 4 le logiciel permettant de faciliter la lecture par un non voyant d'une partition musicale codée en BMML. Finalement, nous concluons cet article et proposons des perspectives à ce travail.

2. BESOIN DES UTILISATEURS

En fonction du profil de l'utilisateur, différents niveaux d'utilisation d'une information musicale sont à prendre en compte pour bien identifier les besoins. Un élève ou professeur de

musique, un musicien professionnel ou amateur correspondent à des profils ayant des besoins différents. Ces profils impliquent en particulier des présentations de l'information différente. Il est également possible d'identifier d'autres critères permettant de définir la présentation la mieux adaptée, comme par exemple, le niveau musical, le niveau de connaissance du Braille ou le niveau de handicap. Les outils logiciels et matériels utilisés et développés dans le cadre de Contrapunctus dépendent de la tâche à effectuer, du type de profil mais également des niveaux identifiés ci-dessus.

Pour qu'une partition musicale soit accessible à des non voyants, il faut donc pouvoir agir sur ces différents critères et trouver dans la représentation de la partition tous les éléments permettant de les prendre en compte.

Un premier travail allant dans ce sens a été réalisé au niveau des codes musicaux existants pour représenter la musique comme par exemple Musicxml [4]. En parallèle, des travaux ont été menés concernant l'analyse du code musical Braille [5].

Les besoins de lecture d'une partition Braille sont variés. Nous donnons ici une série d'exemples de tâches de consultation d'une partition musicale. Un utilisateur peut être un élève issu d'une école de musique, niveau élémentaire en solfège, ayant une connaissance rudimentaire du Braille. Celui-ci pourra demander une lecture du nom des notes et de leur durée. Un utilisateur peut également être un pianiste débutant qui souhaite des partitions avec ou sans les liaisons, nuances ... pour qu'il puisse plus facilement les mémoriser étape par étape. Un autre étudiant pourra vouloir analyser la même partition sans les doigts.

Avant que ces besoins de lecture des partitions soient pris en compte, il est nécessaire que celles-ci soient numérisées d'une part et éventuellement produites en Braille d'autre part.

3. LA NUMERISATION DES PARTITIONS BRAILLE

Les bibliothèques possédant des documents en Braille ainsi que les centres de transcription utilisent chacun des outils et codes spécifiques. En ce qui concerne la numérisation, un des premiers obstacles est lié au choix de la table de correspondance entre caractères Braille et caractères ASCII ou ANSI.

3.1 Table de correspondance ASCII / Braille

Le codage numérique d'une information est la base des travaux réalisés en informatique et de son enseignement, il reste encore des problèmes d'homogénéisation lorsque cette information représente des caractères Braille. En effet de nombreuses tables de correspondance différentes existent entre un caractère Braille et le code ASCII correspondant. Dans le cadre d'un échange de fichiers, de lecture par une plage Braille éphémère ou

d'impression de documents, il est donc nécessaire de connaître la table utilisée. Les différentes tables utilisées jusqu'à présent n'étaient pas biunivoques ce qui ne permettait pas de retrouver le code ASCII correspondant au caractère Braille.

Ceci rend indispensable le travail réalisé dans le cadre du projet européen Contrapunctus qui est l'application Make-table permettant de créer la table de correspondance quand celle-ci n'existe pas ou n'est pas connue a priori. Cette opération est manuelle et doit être réalisée par un voyant disposant à la fois sur l'écran d'une interprétation du fichier ASCII lu avec une table de correspondance de départ et sur papier les caractères Braille correspondants. L'utilisateur modifie le caractère Braille s'il est différent à l'écran et sur le papier et la machine enregistre la nouvelle correspondance dans la table. L'utilisateur est prévenu par le système lorsque la table de correspondance est entièrement renseignée.

3.2 L'application Make-table

L'interface de l'application Make-table est composée de 3 parties :

La partie I est constituée de 3 boutons permettant

- de lire le fichier (open text),
- d'ouvrir la table de correspondance par défaut au départ (open filter)
- d'enregistrer la table de correspondance créée (save filter)

La partie II représente les caractères Braille du fichier lu en utilisant la table de correspondance choisie.

La partie III permet de modifier un caractère et modifie tous les caractères suivant en utilisant cette nouvelle correspondance.

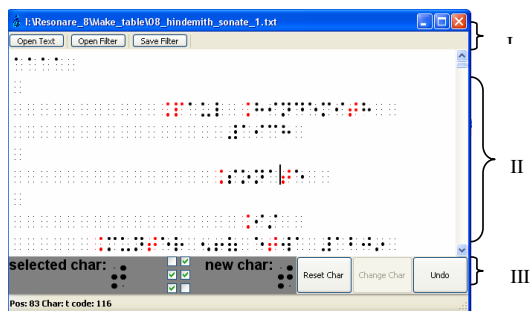


Figure 1 : Application Make-Table

Lorsque cette table est créée, l'information est constituée d'une suite de caractères Braille, il faut alors retrouver par analyse la signification de cette suite de symboles.

Cette analyse réalisée grâce à l'application Resonare peut nécessiter une intervention manuelle ponctuelle car toutes les significations différentes issues des dialectes et usages trouvés dans les centres de transcription ne peuvent être envisagées.

3.3 Resonare

Le logiciel de reconnaissance Resonare effectue différentes étapes :

Etape 1

Un premier passage permet d'extraire de la partition les suites de caractères Braille ayant une signification non ambiguë.

Le résultat de cette première étape peut s'illustrer par la figure 2 où les groupes de caractères Braille reconnus sont identifiés par des couleurs.

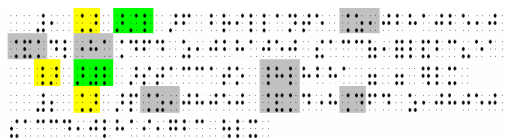


Figure 2 : Groupe de caractères Braille identifiés lors de la première étape de Resonare

Le jaune correspond à une indication de partie, le vert une indication de clé, le gris une note précédée de son octave et suivie d'une indication de doigté.

Etape 2

Cette étape identifie les éléments suivants ceux qui ont été reconnus lors de l'étape 1. Un ensemble d'éléments suivants est trouvé de manière récursive.

Etape 3

Le texte qui ne correspond pas aux informations proches d'une note est pris en compte.

Toutes les informations ainsi reconnues sont enregistrées dans un fichier structuré respectant le modèle BMML.

4. LES SPECIFICATIONS DE BMML

Le langage BMML permet d'enregistrer et de structurer l'information contenue dans une partition en Braille tout en conservant sa présentation. A partir d'un document BMML, une présentation sous forme graphique et une partition sonore au format Midi devront pouvoir être générées.

Au préalable, une étude de recensement, de comparaison et d'analyse des différents formats musicaux existants [6] a été réalisée. Elle a permis de valider le fait qu'aucun format ne répondait au besoin d'une partition Braille.

Nous allons détailler ici les méta-données spécifiques au code développé. Les représentations de la structure et des contractions spécifiques aux partitions Braille sont ensuite exposées.

4.1 Les méta-données

Les informations classiquement contenues dans les méta-données [7] comme le titre, le nom de l'auteur, l'année, l'instrument ... sont enrichies d'informations propres au Braille comme par exemples le nombre de caractères par page, le nombre de lignes par page ... L'édition de la partition qui a permis de réaliser la transcription est aussi une information utile dans le cas d'un travail entre musiciens voyants et non voyants.

4.2 La structure

La structure d'une partition Braille est respectée. Pour un instrument donné, une partie est constituée d'un ensemble de mesures reliées par des connecteurs. Une mesure est un ensemble de notes précédées et suivies d'informations les caractérisant (doigté, liaisons, nuances ...).

Ce type de structure peut se retrouver dans les codes classiques de description de la musique comme Musicxml. Il est par conséquent plus pertinent de caractériser les informations directement liées au Braille comme les contractions, qui réduisent le nombre de caractères à lire et le nombre de points d'un caractère Braille. Ces abréviations sont réalisées dans le but de faciliter la lecture et la mémorisation d'une partition. Elles sont prises en compte dans le code, comme nous allons le voir dans l'exemple suivant. Une des règles de contraction consiste à doubler une information avant une séquence et à la réécrire une fois à la fin. Lorsque par exemple plus de 4 accords identiques se succèdent, le premier symbole est doublé et repris une dernière fois à la fin. Cette règle de contraction ne sera pas forcément suivie par le transcritteur mais, dans le cas où celle-ci est utilisée, nous avons choisi de la coder ainsi. C'est le programme de lecture qui prendra en charge la restitution du contenu associé. Cette restitution est nécessaire pour produire la partition sous une forme graphique classique mais également en Midi.

La figure 3 montre un exemple de séquence où un ensemble d'accords de tierce est répété.



Figure 3 : Exemple de séquence où un ensemble d'accords de tierce est répété

La figure 4 montre le document XML correspondant à la partition au format BMML.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Score xmlns="http://www.punctus.org/bsml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.punctus.org/bsml/bmml.xsd">
<Part Instrument="Piano" Number="1" Direction="Up" >
<Section Number="1" Movement="Moderato">
<Key Value="G-Clef"/>
<Key-Signatures>
<Key-Signature Number="6" Accidental-Sign="Flat"
Concise-Presentation="true"/>
</Key-Signatures>
<Measure Number="1">
<Notes>
<Pre-Describer>
<Octave Number="4" Display="true"/>
</Pré-Describer>
<Note Pitch="G" Length="Quarters-64ths"/>
<Interval Type="Third"/>
```

```
<Interval Type="Third"/>
<Note Pitch="G" Length="Quarters-64ths"/>
<Note Pitch="G" Length="Quarters-64ths"/>
<Note Pitch="B" Length="Quarters-64ths"/>
</Notes>
</Measure>
<Measure Number="2">
<Notes>
<Note Pitch="G" Length="Halves-32nds" />
<Post-Describer>
<Augmentation-Dot/>
</Post-Describer>
<Interval Type="Third"/>
<Note Pitch="Rest" Length="Quarters-64ths"/>
</Notes>
</Measure>
</Section>
</Part>
</Score>
```

Figure 4 : Document XML correspondant à l'exemple fourni en figure 3.

La correspondance Braille est donnée par une table permettant de reconstituer les caractères Braille. Pour l'indication d'armure (nombre de bémols à la clé), le nombre et le bémol auront une correspondance en Braille. L'attribut « *concise-presentation = vrai* » indique que la présentation respecte la règle Braille d'abréviation suivante : le nombre d'altérations est indiqué par une information numérique s'il y en a plus de quatre.

Chaque note (Pitch + Length) a une correspondance Braille unique. A l'intervalle de tierce correspond le caractère Braille contenant les points 3,4 et 6.

Cette table de correspondance est utile pour conserver des indications non conventionnelles utilisées par certains centres de transcription.

5. LES CAS D'UTILISATION DE L « EASY READER »

Le logiciel de lecture « easy reader » permettra à un non voyant de lire et de naviguer dans la partition musicale. Ce lecteur permettra à un utilisateur équipé d'un lecteur d'écran et d'une plage Braille :

- de lire en Braille tout ou partie de la partition,
- d'annoter certaines parties,
- d'écouter la partition (grâce à une transformation en Midi),
- d'avoir une lecture des notes ; leur nom ou les points Braille qui les constituent pourront être émis par une synthèse vocale,
- d'imprimer la partition en Braille

- d'imprimer la partition sous une forme graphique classique (en noir), grâce à une conversion en Musicxml.

Cette « lecture augmentée » de la partition musicale pourra se réaliser classiquement, c'est-à-dire linéairement par rapport à un instrument ou une main pour le piano donnée mais aussi de manière verticale. La lecture verticale permettra à un musicien d'avoir à tout instant les notes jouées par les différents instruments. L'utilisateur pourra également filtrer l'information lue, naviguer à travers la partition et se positionner sur une information identifiée à l'aide d'une requête ...

6. CONCLUSION

L'essentiel du travail réalisé dans le cadre du projet Contrapunctus est la création du code BMML qui, s'il est largement utilisé, améliorera l'accès à l'information musicale, et favorisera l'échange et la diffusion de partitions musicales en Braille.

L'utilisation de ce code facilitera également :

- La recherche d'information : en utilisant les métadonnées afin d'identifier les partitions en noir correspondantes et les outils et le logiciel utilisés pour les créer.
- La navigation et l'interrogation sur le contenu des partitions.
- La transcription par transcodage par exemple entre BMML et Musicxml.

De plus, ce code permettra de spécifier des outils logiciels accessibles afin d'améliorer l'enseignement de la musique Braille, de fournir une aide importante pour l'analyse de partitions musicales par des élèves non voyants et de préserver le fonds musical Braille existant dans les bibliothèques spécialisées.

7. REMERCIEMENTS

Nous remercions les partenaires du projet Contrapunctus pour avoir permis l'utilisation des rapports réalisés dans le cadre de ce projet pour la réalisation de cet article.

8. REFERENCES

- [1] Antonio Quatraro, 2007, Site du projet Contrapunctus <http://www.punctus.org>.
- [2] Dedicon with the contribution of all partners, octobre 2007, D2.1 State of the art , Rapport du projet Contrapunctus.
- [3] Dedicon with the contribution of all partners, octobre 2007, D2.2 Requirement analysis, Rapport du projet Contrapunctus.
- [4] Michael Good, January 13, 2008, MusicXML Definition version 2.0, <http://www.recordare.com/xml.html>
- [5] Bettye Krolick, 1996, New International Manual of Braille Musical Notation, World Blind Union.
- [6] UPS with the contribution of Nadine Baptiste JESSEL, Bachelin RALALASON, Enrico Bortolazzi, octobre 2007, D3.1 B.M.M.L. (Braille Music Markup Language), Rapport du projet Contrapunctus.
- [7] Anne-Marie Vercoustre, 26 mars 2002, Eléments de métadonnées du Dublin Core, Version 1.1: Description de Référence, Inria, <http://www-rocq.inria.fr/~vercoust/METADATA/DC-fr.1.1.html>