

Analyse de l'interprétation musicale

Les différents fichiers nécessaires au TD se trouvent ici:

<http://dept-info.labri.fr/~mrobine/TMJV>

1 Composantes de l'interprétation musicale

L'analyse de l'interprétation musicale est complexe. Outre les méthodes mises en œuvre, ce sont surtout la multiplicité et l'interdépendance des paramètres à extraire qui rend l'analyse délicate. Dans le cas de l'interprétation instrumentale, le résultat sonore peut changer en fonction de la physiologie de l'instrumentiste, de ses gestes, de sa technique, de son expressivité ou de son humeur par exemple.

Si la musique était exactement jouée comme elle est écrite, les ordinateurs seraient des virtuoses et la performance musicale serait robotique. Quand ils interprètent une œuvre, les musiciens dévient en effet de façon significative de ce qui est écrit sur leur partition. On peut alors décrire une interprétation avec 3 principales composantes : physique, technique et expressive.

2 Présentation des recherches existantes

De nombreuses recherches en musicologie, biomécanique ou informatique se sont intéressées à l'interprétation musicale. Nous pouvons en citer quelques unes pour ouvrir la discussion:

- Mac Kenzie et VanEerd donnent en 1990 les résultats de leur étude biomécanique établis à partir de l'exécution de gammes au piano.
- Dans un but pédagogique, les logiciels de tutorisation de l'enseignement instrumental comme *Piano Tutor* – présenté pour la 1ère fois en 1990 – proposent de comparer la performance avec une partition afin de détecter les erreurs commises.
- Dixon propose en 2003 une analyse automatique de la performance expressive à partir d'enregistrements audio de pièces musicales connues.
- Bretos et Sundberg ont mesuré en 2003 l'évolution des paramètres de vibrato dans de longues notes chantées *crescendo* par dix sopranos différentes.
- Robine et Lagrange suivent en 2006 les évolutions de la fréquence et de l'amplitude de sons tenus instrumentaux pour une évaluation technique automatique de saxophonistes.

Il est aussi possible de retrouver à partir de l'enregistrement d'une interprétation des éléments techniques du jeu instrumental. Traube et Smith proposent en 2001 de retrouver le doigté et les points de pincement des cordes à la guitare à partir d'un enregistrement audio. Robine propose en 2007 de retrouver le doigté utilisé par un pianiste, et Kereliuk et al. proposent de retrouver le doigté utilisé pour jouer certaines notes à la flûte traversière.

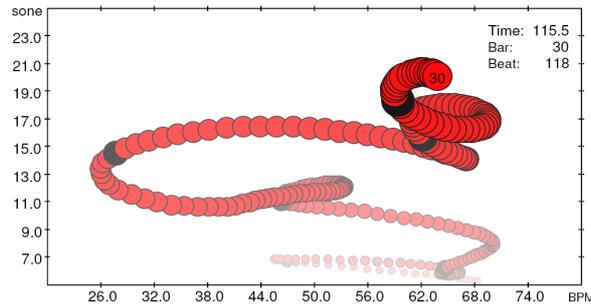


Figure 1: *Performance Worm* de Langner et Goebl.

3 Exemple : le *Performance Worm*

Langner et Goebl, puis Dixon, ont proposé de suivre une interprétation selon l'évolution du tempo et de la sonie. Des disques représentant chacun la mesure d'une partition forment un serpent, le *Performance Worm*, qui peut représenter dans sa totalité l'interprétation générale d'un morceau (voir figure 1). On retrouve le détail de ces travaux ici : <http://iwk.mdw.ac.at/goebl/animations/>

4 TP: visualisation d'une interprétation

En suivant la méthode du *Performance Worm*, nous proposons de visualiser des interprétations expressives en suivant les évolutions dans le temps de son volume en fonction du temps.

Exercice 1

Écrire une fonction `rms` qui calcule la valeur efficace ou RMS (*Root Mean Square*) d'une fenêtre d'échantillons du son et donne une expression de son amplitude.

$$RMS(f) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_0^{N-1} s[i]^2}$$

avec les échantillons $s[i]$ d'une fenêtre temporelle f de taille N .

Afficher la courbe de l'évolution de l'amplitude en fonction du temps pour le fichier `c04etude.wav`

Exercice 2

Adapter la méthode d'extraction de tempo vue dans un précédent TD pour déterminer le tempo d'une fenêtre temporelle donnée. Afficher la courbe de l'évolution du tempo en fonction du temps pour le fichier `c04etude.wav`

Exercice 3

Sur le modèle du *Performance Worm*, visualiser l'évolution dans le temps de l'amplitude en fonction du tempo (et éventuellement en 3D avec l'axe du temps).

On peut visualiser des exemples ici :

<http://iwk.mdw.ac.at/goebl/animations/>