

# Une stratégie de mise en correspondance de périphériques manuels standard avec un modèle de synthèse soustractive

Loïc Kessous  
LMA-CNRS,  
31, chemin Joseph Aiguier,  
13402 Marseille, France  
kessous@lma.cnrs-mrs.fr

## Résumé

Nous décrivons ici une approche alternative au traditionnel et rigide clavier de contrôle, équipé éventuellement de molettes et/ou de pédales, pour le contrôle gestuel de dispositifs de génération sonore musicale. L'exemple décrit ici, illustrant cette approche, utilise un modèle de synthèse soustractive associé à des périphériques manuels. Une mise en correspondance entre ces périphériques gestuels et le modèle de synthèse vise à obtenir un instrument de musique soliste et expressif. Cet instrument permet un contrôle à possibilités multiples de la fréquence fondamentale et l'articulation de voyelles.

## Introduction

Tout au long de l'histoire, et encore récemment<sup>1,2,3</sup>, les hommes ont adapté les objets appartenant à leur environnement pour en faire des instruments de musique, et plus généralement des outils artistiques. L'industrie informatique a développé certains périphériques originellement destinés à des applications graphiques ou ludiques. Nous expérimentons ici une stratégie de mise en correspondance permettant simultanément un contrôle expressif de l'aspect mélodique et des manipulations spectrales, tel le contrôle de la couleur sonore<sup>4</sup>.

## Périphériques et outils utilisés

Les périphériques USB utilisés (cf. exemples 1a et 1b) sont la tablette graphique « Wacom graphire2 A6 » et la manette de jeu vidéo (type manche à balai) « Saitek cyborg 3D gold ». La partie logicielle a été réalisée sur Macintosh dans l'environnement Max/Msp complété par les objets Max *Insprock*, *Wacom*, et *Viboule*.



Exemples 1a et 1b : manette de jeu et tablette graphique

## Le modèle de synthèse

Le modèle de synthèse s'inspire de celui utilisé par Daniel Arfib dans sa pièce musicale « Voyelles d'éveil » réalisé en 1978. C'est un modèle dans lequel un signal, harmoniquement riche et régulier, est filtré par un banc de trois filtres de second ordre « tout pôle » en cascade, permettant d'imiter un chant de voyelles.

<sup>1</sup> Serafin Stefania, Dudas Richard, Wanderley Marcelo M. & Rodet Xavier « Gestural Control of a Physical Model of a Bowed String Instrument », *Proceedings. International Computer Music Conference*, Beijing, 1999.

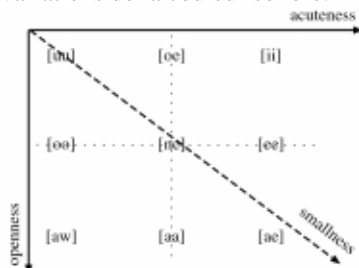
<sup>2</sup> Wright, M., Wessel, D., Freed, A., « New Musical Control Structures from Standard Gestural Controllers », *Proceedings of the International Computer Music Conference*, Thessaloniki Greece, 1997, pp.387-390.

<sup>3</sup> Wessel, D. and M. Wright "Problems and Prospects for Intimate Musical Control of Computers", CHI '01 New Interfaces for Musical Expression, 2001.

<sup>4</sup> Slawson W. *Sound Color*, Berkeley, University of California Press, 1985.

## Utilisation des attributs de la couleur sonore comme paramètres de contrôle intermédiaires

La théorie proposée par W. Slawson propose quatre attributs perceptifs ou dimensions de la couleur sonore *openess*, *acuteness*, *smallness*, *laxness*. Ces dimensions peuvent être vues comme des directions distinctes selon lesquelles on peut percevoir des variations de la couleur sonore.

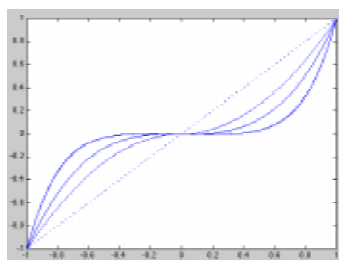
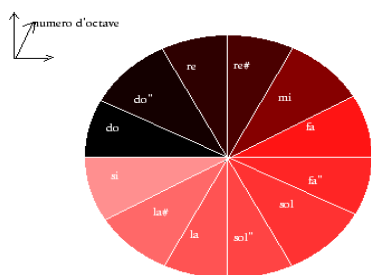


Exemple 2 : Répartition des voyelles selon les dimensions *openess* et *acuteness* d'après W. Slawson.

Nous avons donc réparti, selon les axes *openess* et *acuteness* (cf. exemple 2), les voyelles françaises dans le plan de l'interpolateur de listes de paramètres qu'est l'objet MAX *Viboule*. Le contrôle gestuel se fait par le manche à balai qui renvoie une position que nous avons assignée à la position d'un curseur dans le plan d'interpolation.

## Contrôle de la fréquence fondamentale à l'aide d'une tablette graphique

Pour permettre le contrôle à l'intérieur d'une octave, nous avons divisé l'espace de la tablette en douze portions angulaires égales, où chaque portion correspond à un demi-ton de la gamme chromatique (cf. exemple 3a). Le sens des aiguilles d'une montre donne celui du grave vers l'aigu. À chaque instant, on peut passer d'une note à son octave inférieure ou supérieure en inclinant vers l'arrière ou vers l'avant le commutateur latéral du stylet. De plus, lorsqu'on effectue plus d'un tour complet la fréquence fondamentale continue d'augmenter dans l'octave supérieure et inversement pour le geste inverse. Ce principe de contrôle est inspiré par la représentation hélicoïdale de la hauteur tonale<sup>5,6</sup>. Concernant les petites variations autour des notes, nous avons utilisé des fonctions de transfert appliquées sur chaque portion angulaire assignée à un demi-ton (cf. exemple 3b) afin de permettre à la fois un contrôle stable et précis de la justesse tonale et des variations fines (exemple : vibrato).



Exemples 3a, et 3b: répartition des notes, et fonctions de transfert utilisées (linéaire,  $\sin(x)*x^2$ ,  $x^3$ ,  $x^5$ ).

## Conclusion

Lors de la conception de cet instrument, notre préoccupation principale a été de fournir un contrôle mélodique, laissant une liberté, d'un point de vue moteur, aux manipulations spectrales tout en conservant l'expressivité qui nous est si chère des instruments conventionnels, ce qui est un enjeu d'un courant important de la musique électronique actuelle. L'autre préoccupation importante a été de donner à l'utilisateur un outil qui lui permette d'exprimer son identité d'instrumentiste, en ajustant selon sa convenance certains détails du contrôle.

<sup>5</sup> RISSET, J-C., "Paradoxe de hauteur sonore: le concept de hauteur sonore n'est pas le même pour tout le monde", *proceedings of 7<sup>th</sup> International Congress of Acoustics*, Budapest 1971, pp.613-616.

<sup>6</sup> SHEPARD R.N. « Geometrical approximations to the structure of musical pitch », *Psychological Review*, vol.89 n°4, 1982 p.305-333.