

# Workshop interaction temps réel au Labo Temps réel de l'ESAC, Pau, année 2004-2005

*Jean-Baptiste Thiebaut, artiste chercheur au Centre de recherches Informatique et Création Musicale, université Paris VIII*

## **Résumé**

Ce texte présente l'ensemble des workshops réalisés en 2004-2005 à l'Ecole Supérieure des Arts et de la Communication de Pau auprès des étudiants de troisième année de DNAT et DNAP. Il a eu lieu dans le cadre du cours de multimédia de Thierry Guibert. Le thème de ce workshop est l'interaction entre le son et l'image. Ce texte détaille le contenu pédagogique, les objectifs, la méthodologie, les techniques de réalisation et les réalisations obtenues au terme des trois workshops.

## **Contenu pédagogique**

Le workshop se situe dans le contexte du Laboratoire Temps Réel de l'ESAC de Pau, dirigé par Thierry Guibert. Ce laboratoire s'intéresse particulièrement au multimédia et à l'interactivité.

L'objectif pédagogique de ce workshop est de former les étudiants à l'environnement de programmation interactif Max/MSP/Jitter<sup>1</sup> et de les initier aux pratiques artistiques contemporaines qui mettent en œuvre du son, de la vidéo et des capteurs. L'environnement Max/MSP/Jitter est initialement conçu pour des compositeurs et artistes qui travaillent le son en temps réel (transformation sonore, suivi de partition, reconnaissance de formes musicales, etc.). Depuis quelques années, il permet de travailler également la vidéo en temps réel (effets, analyse, synthèse d'images, etc.). Il a pris une grande importance pour les plasticiens, autant que pour les musiciens. Il est utilisé pour des installations image/son, le design génératif, la synthèse sonore et la synthèse visuelle et la transformation sonore et visuelle.

Ce workshop s'est organisé en trois parties : 1 - présentation théorique du logiciel et de programmes développés par l'auteur du workshop<sup>2</sup> 2 – travaux pratiques de manipulation du son et de la vidéo 3 – réalisation d'un projet personnel.

Les interventions ont eu lieu trois fois dans l'année par période de trois jours. Deux classes de troisième année (DNAT et DNAP) ont suivi le cours les deux premières fois. La troisième intervention était centrée sur quatre étudiants dont le projet de fin d'étude nécessitait une expertise en interaction temps réel.

## **Objectifs**

Les objectifs du workshop sont de familiariser les étudiants à cet environnement informatique afin de les rendre autonomes et capables de s'adapter à un contexte qui utilise cet outil pour l'interactivité. A travers cet enseignement, les étudiants sont sensibilisés à l'art génératif et l'art algorithmique avec, par exemple, une présentation des travaux de John Maeda, Golan Levine, ou de sites internet comme celui de Manny Tan, <http://www.uncontrol.com/>.

---

<sup>1</sup> Max/MSP est un logiciel créé par l'Institut de Recherche et de Coordination en Acoustique Musicale (IRCAM) au début des années 90 et développé par la société Cycling 74 basée à San Francisco.

<sup>2</sup> notamment le logiciel Egosound, qui spatialise des sources sonores dans un environnement virtuel 3-D, le logiciel Sonos qui transforme des sons par une interaction graphique. Voir le site du CICM et les articles relatifs à ces travaux : <http://cicm.mshparisnord.org/>.

## **Méthodologie**

La partie théorique du workshop explicite des notions fondamentales en traitement du signal et en programmation visuelle. La syntaxe de Max/MSP/Jitter est enseignée, chaque étudiant ayant une série d'objets<sup>3</sup> à étudier puis à présenter au reste de la classe.

La partie pratique consiste à créer des patchs (ou programmes) de manipulation sonore et/ou visuelle simple et à utiliser des patchs existant afin de mieux connaître les nombreuses contributions artistiques dans ce domaine.

La partie projet se réalise en accord avec l'enseignant du Labo et s'intègre dans les projets des étudiants. Ce moment favorise l'expérimentation en matière d'interaction visuelle et sonore. Dans le cadre de l'intervention 2004/2005, les étudiants ont utilisés ce dispositif pour le projet Full Pixel du cours multimédia, ayant pour but de créer un clip vidéo sur une musique. Les étudiants ont utilisés des technologies d'extractions de paramètres sonores<sup>4</sup> afin de transformer des images (ou vidéos) en fonction de la musique.

## **Techniques de réalisation**

Les étudiants ont eu à leur disposition un ordinateur (Mac ou PC) équipé de la dernière version de Max/MSP/Jitter. Ils disposaient de plus de webcams pour faire du tracking vidéo<sup>5</sup>, de capteurs de pression, de distance ou de mouvement (boîtier Kroonde de La Kitchen) et de joysticks pour interagir avec leurs programmes. Le Labo Temps réel a également monté un dispositif de restitution sonore quadraphonique (quatre haut-parleurs) afin de leur permettre de spatialiser le son. Ils ont eu la possibilité d'utiliser des microphones et des logiciels de montage sonores pour réaliser des bandes sonores pour leurs installations.

## **Réalisations**

Le workshop a permis des réalisations très diverses. En voici quelques unes :

-L'utilisateur est au centre d'un environnement 3-D dans lequel il se déplace avec un joystick. Au sol est disposée une corde rouge fermée que l'on peut perçoit comme un chemin. Lorsque l'utilisateur pose les « pieds » sur ce chemin, il déclenche un son. En fonction de la vitesse de son parcours sur le chemin, il accélère ou ralentit ce son qui s'éteint lorsqu'il en sort.

-Réalisation du prototype d'une installation qui génère et affiche aléatoirement du texte au rythme d'un battement de cœur enregistré et joué. Le texte affiché s'estompe progressivement si bien que lorsque le rythme du cœur s'accélère le texte accumulé sature l'écran. L'installation était supposée utiliser un micro encapsulé dans un stéthoscope pour que l'utilisateur déclenche l'affichage des mots.

-Réalisation d'un prototype d'analyse sonore basée sur l'objet « analyser » de Tristan Jehan, chercheur au MIT pour les élèves de DNAT travaillant sur le projet Full Pixel. Les informations extraites du son pilotent des transformations visuelles afin de corréliser des événements musicaux à des événements visuels. Par exemple, le rythme provoque un zoom de l'image ou une perturbation de type saturation. L'analyse fréquentielle déforme un objet géométrique selon la densité de fréquences graves, aigues ou médiums.

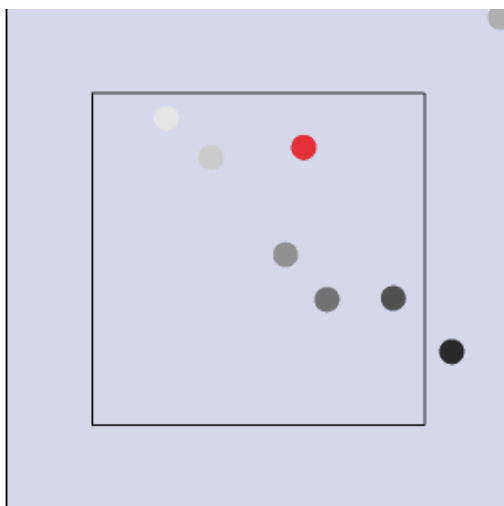
---

<sup>3</sup> Les algorithmes dans Max/MSP/Jitter sont écrits dans des objets que l'on manipule visuellement. Chaque objet à une propriété, par exemple l'objet '+' permet d'additionner deux nombres.

<sup>4</sup> extraire des paramètres, c'est à dire analyser le son en vue d'obtenir des informations musicales telles que le rythme, les transitoires d'attaques, la répartition fréquentielle, etc.

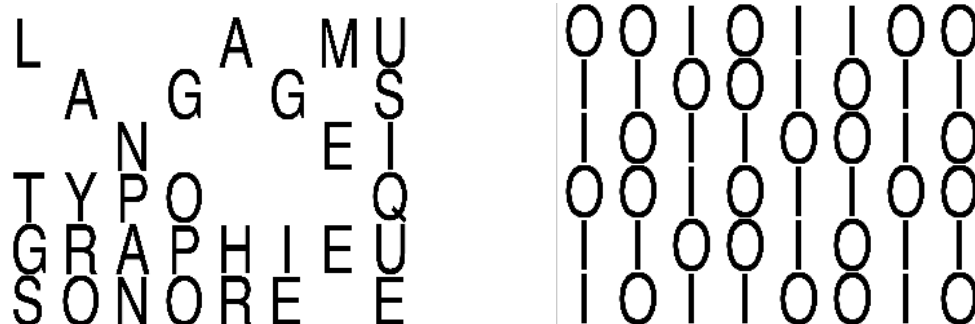
<sup>5</sup> le tracking vidéo est une technique permettant d'analyser une image en temps réel pour en obtenir des informations. On l'utilise principalement pour détecter des mouvements dans l'espace visualisé.

-Réalisation d'un prototype fonctionnel de spatialisation sonore pour huit pistes et quatre haut-parleurs basé sur les travaux de recherche de l'auteur sur l'espace sonore<sup>6</sup>. L'utilisateur déplace dans l'espace chaque objet sonore à l'aide d'un joystick. La spatialisation des sons se fait par l'algorithme d'ambisonie mis en œuvre par Benoit Courribet et Rémi Mignot dans l'objet ambipan~. L'interface de contrôle des objets sonores est présentée en figure 1.



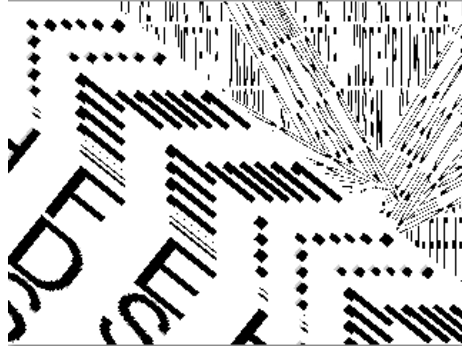
**Figure 1.** Interface de déplacement des sources sonores. Le cercle rouge est celui qui est actuellement en cours de déplacement

- Réalisation d'un prototype de sonification de lettres pour un projet de fin d'étude. Basé sur les travaux de l'auteur (logiciel Sonos), ce prototype écrit dans une fenêtre des lettres en utilisant plusieurs typographies. La fenêtre est synthétisés par un procédé de transformée de Fourier inverse qui permet de lire les lettres comme des fréquences évoluant dans le temps. Ainsi, chaque lettre révèle un son propre, et la combinaison de lettres sur l'axe des fréquences complexifie le timbre (voir figure 1). La fenêtre peut être graphiquement modifiée par des procédés de rotation, zoom et translation afin d'explorer des procédés de création sonore et compositionnel (voir figure 3).



**Figure 2.** Fenêtres lue de gauche à droite en deux secondes. L'axe vertical correspond aux fréquences sonores.

<sup>6</sup> voir les articles relatifs aux espaces sonores sur le site <http://cicm.mshparisnord.org/>



**Figure 3.** Image déformée par zoom, rotation et effet miroir.