

Livret technique

Le mélotron.

Annexe.

— |

Ma synthèse étudie le positionnement des œuvres interactives dans l'art lorsqu'elles sont numériques et multisensorielles. Après avoir établi l'interopérabilité que permet le code, les rapports du numérique avec le design et les manières dont il permet la stimulation sensorielle, nous avons introduit les problématiques des parties suivantes.

C'est d'abord le statut du spectateur que nous avons questionné, en cherchant à comprendre en quoi son rapport à l'œuvre interactive était différent. Puis au travers des théories de l'apprentissage, nous en avons questionné le potentiel cognitif.

Ensuite, nous nous sommes intéressé au positionnement de l'œuvre - et par conséquent celui de l'auteur - qui s'inscrit dans plusieurs disciplines à la fois. Et enfin, nous avons terminé par étudier l'expression d'Edmond Couchot pour qui l'œuvre d'art numérique arbore une « esthétique de l'hybridation ».

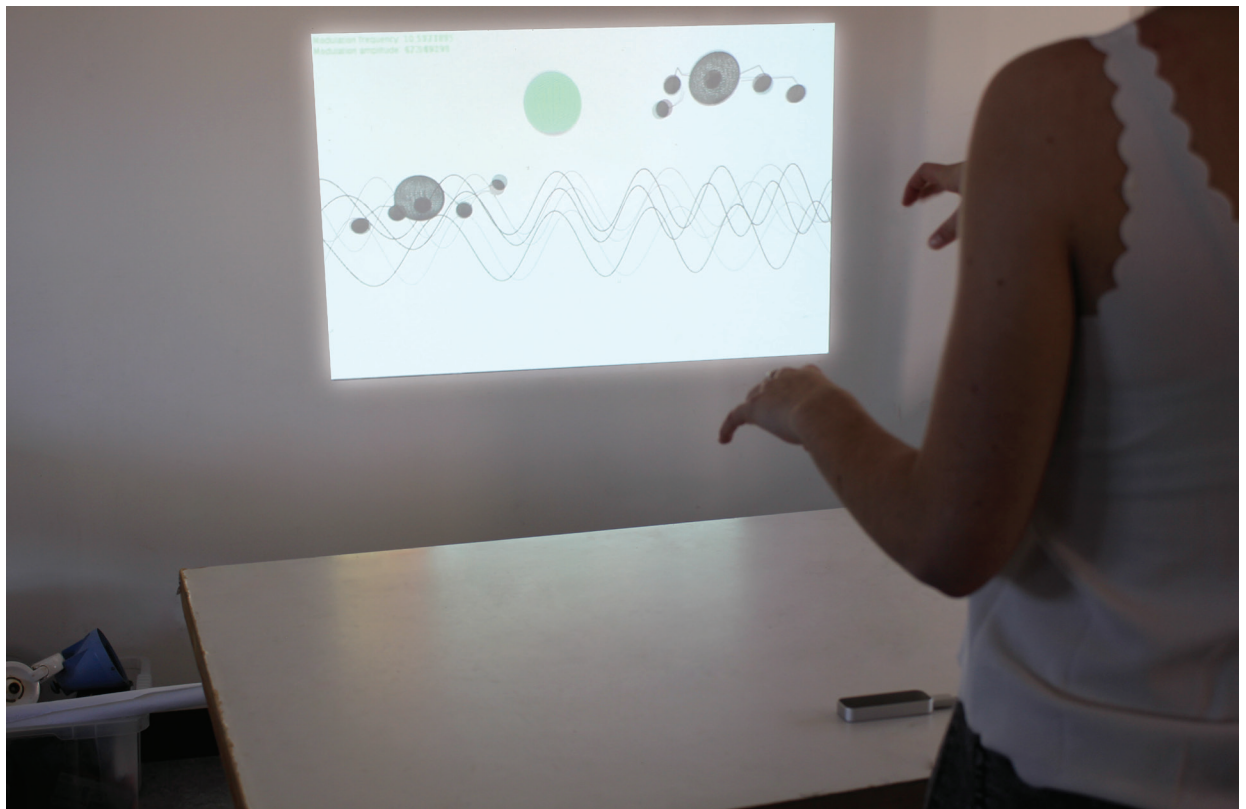
Ainsi, l'étude de ce genre d'œuvres reste empirique, bien que nous avons vu que la technique apporte une grande part de changement. Il semble que la création numérique intéresse car elle montre une autre facette des nouvelles technologies, qui deviennent un outil pour créer et plus seulement pour consulter du contenu.

Je cherche dans ma pratique du graphisme à amener une méthodologie plus technique, car en contrôlant l'aspect technique et les possibilités d'interactions, cela permet d'y associer un design (en l'occurrence graphique et sonore) cohérent pour l'interface. Le spectateur peut ainsi s'investir dans une expérience créative de manière plus intuitive.

Le graphiste, pour moi est un médiateur, et je souhaite de cette manière mettre en avant les capacités de l'outil numérique dans l'échange. De la même manière il permet une ouverture à une rencontre des pratiques, qui me tient aussi à cœur d'exploiter, et c'est ce que j'ai décidé de mettre en place dans mon prototype.

Mots - clefs :

Interactif - Graphique - Sonore - Gestes - Max - Processing - Leap Motion - Instrument



I. Présentation du prototype

Le Mélotron est une expérience interactive qui permet de révéler la sensibilité graphique et musicale de son utilisateur. Aux moyens d'interactions, dans un premier temps uniquement gestuelles, le spectateur crée son environnement visuel et auditif.

En temps que graphiste, musicienne et passionnée d'informatique et de multimédia, j'ai souhaité créer une installation grâce à laquelle je puisse m'exprimer dans ces trois disciplines. Réalisé avec l'association Micro-Sillon, une lutherie numérique, le Mélotron est encore un prototype, que l'élaboration de ce mémoire a nourri de réflexions, et d'intentions amélioratives.

L'aspect technique a été, pour le moment, plus travaillé car il me permettra ensuite d'apposer un design graphique et sonore plus élaboré, en connaissance des limites et des performances des moyens utilisés.

Nous allons dans ce livret, détailler dans un premier temps un environnement technique pour en expliquer ensuite le fonctionnement et l'apport de chacune des techniques utilisées avant de conclure sur les perspectives d'amélioration.

— |

II. Phase de recherche

Les stages que j'ai effectué m'ont permis de m'ouvrir à des connaissances diverses et de me perfectionner sur des techniques déjà connues. C'est avec ces influences que j'ai choisi de réaliser mon prototype.

A. Environnement technique initial

Traitement



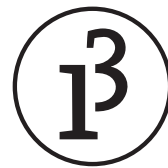
Unity 3D
Moteur de jeu.



Max
Logiciel de programmation,
traitement de données
numériques, audio et vidéo.



Arduino
Interface de programmation
pour les contrôleurs Arduino.



Processing
Logiciel de programmation
orientée objet.



Blender
Logiciel de modélisation 3D.



Protocoles MIDI et OSC
Protocoles d'interactions homme-
machine, notamment utilisés en MAO
(musique assistée par ordinateur).

Interactions Homme-machine



Arduino
Interface multimodale.



Contrôleurs MIDI
Interface tangible.



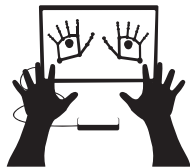
Kinect :
Interface gestuelle.



Mobile et tablette :
Interface tactile.



Emotiv
Interface neuronale
(captation de l'activité
neuronale pour la réalisation
d'une action dans un
environnement virtuel).



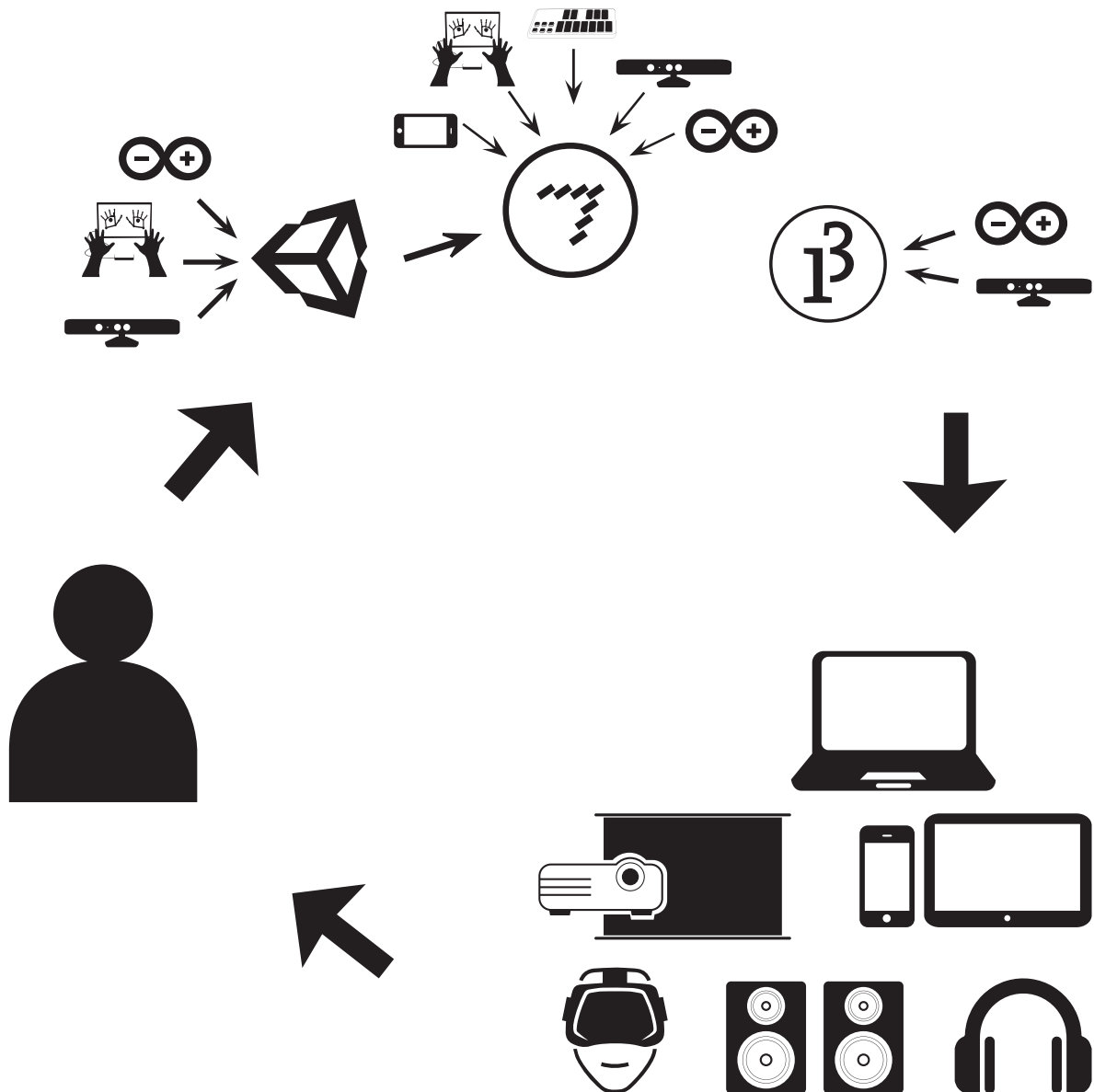
Leap Motion
Interface gestuelle.



Oculus Rift :
Périphérique de réalité
virtuelle.

B. Chaîne technologique

L'utilisateur interagit de différentes manières avec des dispositifs d'interactions, ceux-ci transmettent des signaux, traités par des environnements de développements vers du son et de l'image.



C. Le prototype

J'ai choisi pour le prototype d'étudier dans un premier temps des interactions gestuelles, et d'investir l'environnement de développement Max, pour des raisons que nous allons développer tout au long de ce livret. À l'origine, l'idée était d'étudier, au travers d'une interface, les différentes manières de concevoir les relations image/son en commençant par la synesthésie. Au fur et à mesure de la recherche et de la conception, la création d'un univers graphique et sonore couplé à un instrument, s'est trouvé correspondre à mes intentions, confirmant ma position dans la profession de graphiste.



Image 1 : Leap Motion décomposé

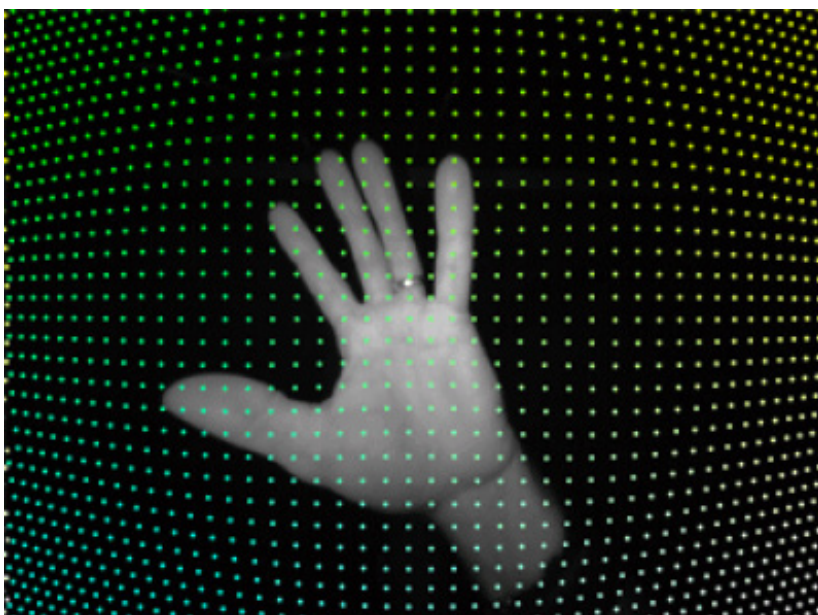


Image 2 : Ce que le Leap Motion voit

III. Présentation des techniques

A. Le Leap Motion

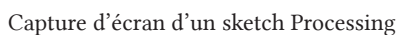
Le Leap Motion est un périphérique permettant la reconnaissance des mains, des différents doigts et des avant-bras. Il sert à des applications ou des jeux, tous disponibles sur le “Leap Motion App Home”. Il est aussi possible de développer sa propre application avec ce dispositif. Par exemple, pour le développement sur Unity, les tutoriels sont fournis sur le site de Leap Motion, ce qui permet de l'utiliser en complément d'un casque de réalité virtuel.

L'appareil est composé de deux caméras et trois LED infrarouges (image 1). Les lentilles des caméras sont des lentilles grand angle, et les LED infrarouges permettent de capter jusqu'à 60 cm au dessus de l'appareil. Il fonctionne de la même manière qu'une Kinect, créant une grille de points permettant de capter la profondeur (image 2).

J'ai choisi d'utiliser le Leap Motion car il permet de détecter les mains et ses mouvements de manière fluide. Techniquement parlant, le développement est moins long qu'avec la Kinect car le Leap Motion est déjà programmé pour reconnaître les mains, contrairement à la Kinect où le travail de reconnaissance des mains, pour un niveau similaire est à programmer.

B. Max

Max est un logiciel de programmation visuelle que l'on compare souvent à Pure Data. La licence est payante, cependant, l'application propose énormément de tutoriels permettant d'évoluer à son rythme, d'amateur à expert, ainsi qu'une documentation très fournie de toutes les fonctions. De plus, la communauté est très active et partage beaucoup de programmes, ainsi que des nouvelles fonctionnalités, comme par exemple, celle permettant d'utiliser le Leap Motion.



Le logiciel traite n'importe quel signal numérique et est donc capable d'interpréter ces signaux pour donner de l'image ou du son. Max est donc divisé en trois parties : Max, pour le traitement de donnée, Jitter pour le traitement vidéo et MSP pour le traitement audio. Ces trois parties ne représentent aucune division dans l'environnement de programmation, elles sont justes des indications pour communiquer sur le type de signal avec lequel l'utilisateur travail, (certaines fonctions nécessitant un certain type de signal).

La programmation se fait sous forme de boites, qui permettent la réalisation d'une action. Cette boite possède des entrées et des sorties, pour recevoir les signaux dont elle a besoin pour son traitement, et ré-envoyer les données traitées. On peut comparer le fonctionnement à un montage électrique, lorsqu'une impulsion est lancée, les informations circulent, comme le courant, à travers des fils. Chacune des boites remplit alors son rôle et traite les informations. Ainsi on peut effectuer facilement des calculs, des comparaisons, des conditions etc.

3. Processing

Processing est un logiciel de programmation orientée objet. Contrairement à Max, la programmation se fait par ligne de code, et c'est un logiciel libre de droit. Il est destiné principalement au travail de l'image même si des librairies peuvent étendre son domaine d'activité. Il est utilisé principalement par des graphistes et des artistes numérique.



Image 2 : Prototype avec Processing

IV. Compte rendu de la première phase de prototypage

1. Mode d'emploi

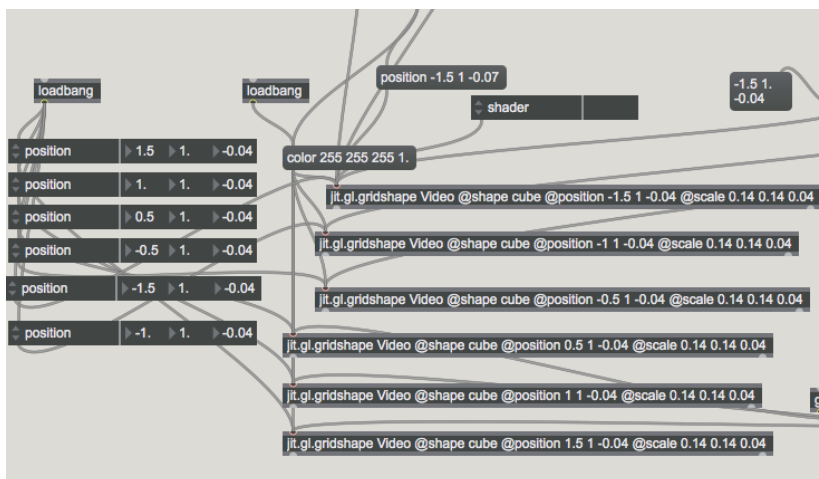
Dans un premier temps donc les interactions avec l'interface ne sont que gestuelles. La hauteur de la main par rapport au Leap Motion change la hauteur de la note joué ainsi que la couleur d'une sphère qui apparaît à l'écran. Des boutons sont présent en bas de l'écran, sur lesquels on peut virtuellement appuyer avec un doigt. L'idée est qu'ils puissent servir à paramétrer les différents changements que l'on affecte aux sons et aux images (image 1).

Ce premier prototype a été développé avec Max. L'avantage est qu'il permet un développement de la partie sonore très évolué. Au delà des fonctionnalités déjà présente dans le logiciel, on peut effectivement le coupler avec des logiciel de banques sons professionnels de Native Instrument (logiciels pour DJ).

2. Évolution du prototype

D'après quelques recherches et des conseils, la création graphique sur le logiciel Max serait moins performante que sur Processing qui lui est dédié à la programmation objet. C'est donc ce qui a motivé la suite de mes recherches. J'ai souhaité développer dans un premier temps une application similaire au premier prototype sur Max, afin de comparer les performances des deux environnements de développement sur chacun des aspects du projet.

Ce deuxième programme permet, à la détection de la main droite, la création d'un son qui change de hauteur lors du mouvement horizontal de la main, et d'une sphère qui change de couleur de la même manière. Lors de la détection de la main gauche la fréquence de l'onde change (ce qui crée une sorte de vibration dans le son) et, on peut voir en fond, le dessin de la forme de l'onde qui évolue donc en fonction des changements générés par les deux mains (image 2).



Créer 6 boutons horizontaux sur Max

```
void draw(){
  for(int x=0;x<60;x=x+10){
    rect(x, 100, 5, 5);
  }
}
```

Créer 6 boutons horizontaux sur Processing

C. Compte rendu

Cela m'a donc permis de tester les capacités de Processing pour un programme presque similaire à celui prototypé dans Max. La conclusion est que le graphisme semble plus fluide et moins chronophage (Cf. exemple page de gauche), pour la création des formes en revanche le travail est différent mais il n'est, à mon avis, pas plus simple ou plus compliqué, sur l'un ou l'autre des environnements.

La librairie du Leap Motion est par contre plus élaboré sur Processing. Contrairement à Max, la librairie ne nous fournit pas qu'une suite de coordonnées dans des tableaux mais des méthodes sont déjà pré-crée pour reconnaître les différentes mains et les différents doigts.

Cependant, pour le son, Processing ne nous permet que de lire un fichier sonore et créer une onde sonore. Certes, on peut modifier la forme de l'onde (sinusoïdale, triangulaire, rectangulaire...) et on l'a vu, l'amplitude et la fréquence, mais on ne peut pas choisir le son que de ce signal.

Avec Max en revanche, on peut travailler sur l'onde mieux qu'avec Processing, on peut par exemple gérer l'enveloppe sonore (Attack, Decay, Sustain et Release). Et, grâce aux plug-in VST/AU téléchargeables, il est possible de générer une son que l'on a choisi (violon, piano, guitare etc...). On peut aussi exploiter via notre programme Max des logiciels de Native Instruments dans lesquels on peut de la même manière télécharger des banques de sons et que l'on a la possibilité de modifier. Les possibilités sonores de max sont donc plus intéressantes pour obtenir un résultat plus propre et aussi paramétrable au grès des envie du joueur de Métroton.

L'idéal serait donc de réussir à lier Processing et Max afin de pouvoir exploiter les avantages des deux environnements. Il est possible que les deux envoient et reçoivent des données grâce la norme OSC (Open Sound Control). C'est un format de transmission qui s'utilise en Musique Assistée par Ordinateur et permet un dialogue entre un client et un serveur en utilise comme Internet le protocole UDP (qui nécessite un port). C'est une manière de faire dialoguer deux machines rapidement (ordinateurs-ordinateur, ordinateur-synthétiseur etc...). Sur Processing on peut, grâce à la librairie OSCP5, dialoguer en OSC, sur Max cela nécessite un plug-in qui est souvent déjà pré-installé.

La prochaine étape pour la réalisation de mon prototype et donc d'éclairer le dialogue entre Max et Processing et de rechercher ce qui doit être programmé sur l'un ou sur l'autre. Ensuite j'ai déjà commencé à récupérer différents capteurs et modules électronique qui pourront constituer l'instrument du Mélotron (Capteur d'ultrasons, de vibration, de pression, de mouvements, module sonore pour arduino, module RFID pour arduino, vibreur, moteurs, boutons et modules en plastiques souple de manettes de jeux pour assouplir la pression du bouton, ventilateur). Je souhaite en effet que les interactions ne soient pas que gestuelles mais que l'utilisateur (graphiste-musicien) ait une relation tactile plus ample avec l'instrument. Il reste ensuite à définir un environnement graphique ainsi qu'un environnement sonore.

De cette manière j'ai l'ambition de permettre au spectateur une prise en main facile de cet instrument qui lui permettrait de créer du son en fonction d'une image, ou une image en fonction du son, et de l'ouvrir à l'amplitude de la création numérique, au travers de ma sensibilité.

— |