

# **ONDOLON**

## **Manuel utilisateur**

(Source ondolon-4.04)

### **Note préliminaire**

Ce logiciel est un prototype, utilisable pour la musique expérimentale . Il est diffusé librement, mais toute exploitation commerciale est interdite. Son auteur le communique en tant que logiciel libre, possiblement modifiable et améliorable par ses usagers. Il est basé sur le moteur Max/MSP/Jitter, initialement développé à l'IRCAM et actuellement distribué par Cycling '74.

L'auteur ne garantit pas un fonctionnement parfait, quoique l'outil semble robuste à l'utilisation, et il regrette de ne pas être assez compétent pour pouvoir aider les utilisateurs selon leurs divers environnements informatiques et audio.

Vous pouvez toutefois communiquer sur votre expérience et vos idées d'amélioration à [cep@imagimuse.net](mailto:cep@imagimuse.net).

# Table des matières

1. Introduction.....	3
1.1 Objet du logiciel Ondolon.....	3
1.2 Brève présentation.....	3
2. Manuel de référence de Ondolon.....	5
2.1 Installation, démarrage, réglages et vérification rapide.....	5
Installation et démarrage sur Mac OSX ou Windows.....	5
Vérification rapide.....	5
2.2 Interface utilisateur.....	5
Généralités.....	5
Disposition.....	6
Aide.....	6
Utilisation de la souris et du clavier alphanumérique.....	7
Utilisation des pré-réglages (presets).....	7
2.3 Traitement audionumérique effectué par Ondolon .....	7
2.4 Interface d'entrée (panneau In).....	8
2.5 Interface de sortie (panneau Out).....	8
2.6 Chargement d'un fichier audio (panneau Audio).....	9
2.7 Tracé de l'enveloppe (panneau ADSR).....	9
2.8 Programmation de la boucle audio (panneau Loop).....	10
2.9 Modes de fonctionnement (panneau Control).....	11
2.10 Ajustement de la hauteur (panneau Pitch).....	12
2.11 Réglages DSP (Digital Signal Processing).....	13
2.12 Ajustement de la vitesse (panneau Speed).....	14
2.13 Enregistrement audio (panneau Audio).....	15
2.14 Enregistrement et rejeu de session Ondolon.....	15
3. Données techniques de Ondolon.....	17

# 1. Introduction

## 1.1 *Objet du logiciel Ondolon*

La première idée d'Ondolon est de pouvoir exploiter un extrait sonore à la manière d'un plan cinématographique :

- détacher la partie intéressante à exploiter,
- recadrer en hauteur (pitch) et en largeur (vitesse),
- effectuer un zoom mettant en relief les infimes détails du son,
- modifier la texture sonore,
- faire arrêt sur image (spot), ou parcourir à des vitesses variables, y compris en arrière.

La seconde idée est de permettre un jeu polyphonique qui maintienne en phase les différentes voix afin de respecter les articulations ou accidents du son.

La notion d'instrument est primordiale : tous les réglages agissent en temps réel pendant l'écoute afin de procurer un feedback au musicien. Les principes technologiques ne sont pas nouveaux mais le but est de les exploiter avec facilité dans une intention esthétique.

## 1.2 *Brève présentation*

Ondolon ressemble globalement à un sampler polyphonique piloté en MIDI, avec des fonctions spécifiques de traitement de signal :

1. La lecture audionumérique est effectuée soit via une table d'onde dérivée du fichier audio, soit via un vocodeur de phase.  
En effet dans un sampler classique (comme dans un magnétophone), pour modifier la hauteur du son (commandée par le pitch MIDI), la vitesse de lecture de la table d'onde est modifiée proportionnellement. Par exemple pour obtenir un son à l'octave du son de l'original, la vitesse de lecture est doublée, donc la durée du son est divisée par deux. Grâce au vocodeur de phase, la vitesse et la hauteur peuvent être définies séparément. Toutes les notes simultanées peuvent alors jouer exactement le même parcours de la boucle aux différentes hauteurs désirées. Ainsi les évolutions morphologiques et spectrales caractéristiques du son original s'appliquent en même temps à toutes les notes en polyphonie.
2. Le mode "séquence" : chaque nouvelle note est jouée non pas en reprenant la boucle audio à son début, mais à la suite de la note précédente dans le déroulement de cette boucle. C'est le déroulé fidèle du son original qui prime sur la séquence mélodique. En polyphonie, les voix sont ainsi en chœur. Le mode "legato" est semblable au mode "séquence", cependant l'enveloppe ADSR n'est pas appliquée à chaque note mais à la séquence globale.
3. Le mode canon : déclenchement automatique de notes en un point désigné de la boucle.
4. Traitement des sons transitoires : juste après le chargement d'un nouveau fichier audio, un pré-traitement numérique réalise plusieurs opérations en anticipation des traitements audio ultérieurs en temps réel. En particulier les plages audio contenant des transitoires, significatifs des articulations du son enregistré, sont identifiées et indiquées en superposition du signal audio mono ou stéréo. Ceci permet des traitements en temps réel intéressants :
  - ces plages pourront être jouées à une vitesse spécifique proche du naturel alors que

- les plages de sons stationnaires peuvent être fortement ralenties ou accélérées ;
  - les sons transitoires peuvent être accentués ou adoucis grâce à l'enveloppe ADS ;
  - les pics transitoires peuvent être mis en relief grâce à leur « ombre », un écho très proche qui double le signal.
5. L'option AGC permet de rehausser le niveau des parties audio plus faible.
  6. La texture spectrale du son peut être modifiée en ajustant séparément les composantes harmoniques (responsables de la *hauteur* du son) et anharmoniques (responsables de la *matière* du son) et en réduisant le bruit de fond résiduel.
  7. Inversement, le générateur de flou *blur* estompe les contrastes spectraux par un peu de brouillage aléatoire.
  8. Le contenu spectral du signal audio de sortie peut être visualisé et modifié via un égaliseur graphique.
  9. L'option *hold ctl* permet, pour chaque note jouée, de geler les effets des contrôles MIDI volume et panoramique aux valeurs présentes lors du note-on, et ceci jusqu'au note-off, quelques soient les contrôles envoyés par la suite sur le canal.
  10. Un diapason permet mesurer la hauteur absolue de la fondamentale en un point représentatif du son original, et ainsi de pouvoir compenser son décalage avec la hauteur MIDI désirée.
  11. Un battement binaural basse fréquence peut être obtenu en décalant légèrement les fréquences des canaux stéréo.
  12. L'utilisateur peut enregistrer et réutiliser ses session de travail :
    - sous forme de fichier audio .wav stéréo exploitables par les outils audio classiques ;
    - sous forme de fichier texte, traçant les évolutions de réglages et les interactions MIDI pendant une durée de session afin de pouvoir rejouer la session Ondolon ultérieurement.

Ondolon traite les informations MIDI suivantes:

- hauteur en échelle de demi-tons (*pitch*), de 0 à 127. La valeur par défaut est 60 (C4).
- micro-hauteur (*pitchbend*) de + ou - un demi-ton par pas de 1/64 de ton environ. La valeur par défaut est 64 x 128.
- vélocité, de 0 à 127. La valeur par défaut est 64.
- position stéréo (pan), de 0 (gauche) à 127 (droite). La valeur par défaut est 64.
- volume, de 0 à 127. La valeur par défaut est 127.
- molette de modulation
- pédale de soutien (damper)
- canal midi, de 1 à 16.

## 2. Manuel de référence de Ondolon

### 2.1 Installation, démarrage, réglages et vérification rapide

#### Installation et démarrage sur Mac OSX ou Windows

(Note : les versions précédentes Ondolon.app ou Ondolon.exe ne fonctionnent plus sur les systèmes MacOS et Windows récents)

Ondolon requiert :

a) le logiciel Max/MSP pour MacOS ou Windows .

Télécharger et installer, c'est gratuit pour l'utilisation en runtime: <https://cycling74.com/downloads>

b) le logiciel Quicktime, par défaut sur Mac mais à télécharger sur PC.

Le dossier Ondolon peut être situé n'importe où.

Veiller à ce que les fichiers ondolon.mxf, odl\_def.xml et silence1s.wav soient situés dans le même dossier.

Lancer l'application en exécutant le fichier **ondolon.mxf** avec Max. Max ouvrira la fenêtre Ondolon. Fermez toute autre fenêtre Max ou si Ondolon s'ouvre deux fois.

#### Vérification rapide

a) Lorsque la fenêtre Ondolon est sélectionnée, la barre d'espace du clavier alphanumérique déclenche le balayage d'un curseur rouge dans la fenêtre **Loop** au premier appui, et son arrêt au second appui.

b) Cliquer avec la souris une des touches blanche ou noire du clavier sur écran en bas de la fenêtre Ondolon. Ceci déclenche le balayage d'un curseur rouge dans la fenêtre **Loop** au premier clic et son arrêt au second clic sur la même touche. Avec le clavier sur écran, plusieurs touches simultanées déclenchent plusieurs balayages de curseurs.

c) Via le menu **In** en haut, sélectionner le clavier MIDI externe éventuellement connecté. Avec un clavier MIDI, plusieurs notes simultanées déclenchent plusieurs balayages de curseurs.

A ce stade, aucun son n'est encore émit.

### 2.2 Interface utilisateur

#### Généralités

La fenêtre Ondolon :

Au démarrage, la fenêtre Ondolon est placée en haut à gauche de l'écran. Elle peut être déplacée sur l'écran en cliquant et glissant le bandeau supérieur, ou redimensionnée en déplaçant le coin en bas à droite.

La barre de menu permet d'accéder à quelques fonctions utiles de Max/MSP :

- MAX / About Ondolon : affiche la version courante et le lien vers le site de l'application
- File / Maxmenus donne accès au menu complet de Max
- Window / Zoom met affiche Ondolon sur toute la largeur de l'écran.

#### Types de réglage:

- curseur (ou potentiomètre) horizontal, vertical ou circulaire: variation continue du paramètre.
- sélecteur : réglette verticale ou horizontale comportant n cases ou boutons : choix d'une position parmi n.
- menu : permettant de sélectionner un choix ; le dernier choix effectué apparaît coché.
- bouton: choix oui/non (on/off) la position « oui » étant matérialisée par une croix.
- touche: déclencheur instantané, flashant une fois.
- champ numérique: saisie via le glissement vertical de la souris.
- pavé graphique de saisie xy du pointeur de souris.
- clavier sur écran : permet de jouer des notes MIDI par clic de souris.

#### Types d'affichages:

- formes d'onde, spectre
- têtes de lecture (bâtonnets rouges parcourant la forme d'onde))
- dessins d'enveloppe
- indicateurs de niveau
- case ou zone d'affichage textuel: valeurs, notation, messages.
- flash de touche.
- clavier sur écran.

#### Code de couleurs:

- vert : modes de lecture de l'échantillon, transitoires,
- orange : réglages affectant la dimension temps,
- jaune : réglages affectant la dimension hauteur,
- bleu : réglages audio
- bleu léger : autres paramètres des sons
- gris : affichages en temps réel,
- violet : paramètres d'environnement audio-numérique, presets
- blanc : réglages inactivés car sans effet sur la configuration en cours (néanmoins accessibles en vue d'une modification de configuration).

### Disposition

Les différents réglages sont regroupés dans des zones de la fenêtre Ondolon, appelées « panneaux ».

- **In** : entrée MIDI.
- **Out** : filtre égaliseur final et sortie audio.
- **Control** : mode de jeu en séquence ou polyphonie, gestion des presets.
- **Audio**: fichiers audio en entrée et en sortie.
- **ADSR** : tracé de l'enveloppe d'amplitude et contrôle du niveau de sortie.
- **DSP**: fonctions de traitement audio-numérique.
- **Loop**: programmation de la boucle audio.
- **Speed** : réglages de vitesse de lecture de la boucle audio.
- **Pitch** : ajustements de la hauteur.

### Aide

Lorsque le pointeur de la souris survole un réglage, la fonction de celui-ci s'affiche en bulle d'aide.

## Utilisation de la souris et du clavier alphanumérique

Les curseurs (*sliders*) sont pris en compte en temps réel. La position par défaut (0, maximum ou médian, fixée par conception) peut être rapidement obtenue par un double clic.

Les champs de saisie numérique sont modifiables par glissé vertical de souris.

Le mode glisser/déposer peut être utilisé pour charger des fichiers audio, preset ou rejeu.

La barre d'espace du clavier alphanumérique peut être utilisée :

- pour générer une note MIDI C4 en vue d'un test rapide (voir §2.1 et §2.10)
- pour « geler » et reprendre un rejeu de session (voir §2.14).

## Utilisation des pré-réglages (presets)

La zone *preset* est dans le panneau **Control** de l'interface. Le champ de texte indique le dernier *preset* chargé.

Après démarrage, l'interface utilisateur est configurée selon le *preset* par défaut

Cliquer sur **default** pour retrouver cette configuration.

Cliquer sur **save** pour enregistrer la configuration en cours dans un fichier XML accompagné d'un fichier .wav contenant le fichier audio en cours. Le nom de fichier proposé est celui de ce fichier avec le suffixe .xml.

Cliquer sur **load** pour ouvrir une boîte de sélection et retrouver le fichier XML d'une configuration enregistrée via **save**. On peut aussi via la souris glisser-déposer ce fichier sur l'intitulé du panneau **Control**.

Cliquer sur **sdef** (*save\_default*) pour enregistrer la configuration en cours comme configuration par défaut.

Cliquer sur **factory** pour retrouver la configuration par défaut fixée par conception, le fichier audio de travail étant un silence de 1 seconde.

## 2.3 Traitement audionumérique effectué par Ondolon

Le traitement audionumérique est réalisé en trois stades :

- a) Pré-traitement, juste après le chargement du fichier audio ou après changement de certains paramètres,
- b) Traitement en temps réel en jouant les notes, au niveau de chaque tête de lecture.
- c) Traitement en temps réel du signal de sortie résultant de la somme des signaux des têtes de lecture.

Ondolon effectue 8 types de fonctions :

1. Vocodeur de phase, permettant de jouer sur la hauteur et la vitesse indépendamment. Lors du pré-traitement, le signal audio est transformé en spectre de fréquences. Lors du jeu, en parcourant la boucle le spectre est transformé réciproquement en hauteurs pouvant être décalées selon la note MIDI et les réglages de *pitch*. La fonction vocodeur peut être désactivée au profit d'une lecture par table d'onde, plus réaliste mais interdisant plusieurs fonctions associées au vocodeur.
2. Traitement des transitoires : les plages de signal audio contenant des transitoires sont détectées lors du prétraitement spectral et ensuite affichées en zones vertes sous le signal du canal de gauche. Pendant le traitement en temps-réel, lorsqu'une tête de lecture passe sur une zone verte de transitoires, plusieurs fonctions peuvent être mises en œuvre :
  - accélération : lorsque la vitesse globale est ralentie (time stretching) grâce aux

réglages du panneau **Speed**, le ralentissement dans la zone de transitoires peut être tempéré, voire annihilé afin d'obtenir un rendu plus réaliste ; l'effet symétrique peut être obtenu pour une vitesse globale accélérée ;

- enveloppe : application de l'enveloppe ADS au début de la zone de transitoires, donc en renforçant le niveau d'attaque au dessus de celui du soutien (sauf si le soutien est réglé au maximum), et éventuellement une courbe d'attaque lissée ;
  - relief : production d'une « ombre sonore », sous forme d'un bref écho rapproché pour renforcer la dynamique d'attaque.
3. Contrôle automatique de gain : lors du pré-traitement, une enveloppe d'amplitude, lissée sur 100 ms, est calculée et enregistrée selon toute la durée du fichier audio. En temps réel, l'utilisateur peut appliquer un gain automatique calculé d'après la position de la tête de lecture vis-à-vis de cette enveloppe enregistrée.
  4. Modification de la texture spectrale en ajustant séparément la composante harmonique (dont l'énergie est concentrée sur quelques fréquences d'amplitude forte) et les sons anharmoniques (dont l'énergie est disséminée sur de nombreuses fréquences d'amplitude faible). L'utilisateur peut régler le niveau d'amplitude séparant la composante *pure* harmonique et la composante *noise* anharmonique. Il peut aussi décider d'appliquer ou non le décalage *pitch* et MIDI à la composante *noise*.
  5. Un seuil de bruit (*noise gate*) permet en outre de éliminer une partie du bruit de fond résiduel.
  6. Flou : atténuations des variations trop brusques du contenu fréquentiel qui peuvent amener le vocodeur à générer des distorsions de phase indésirables.
  7. Contrôle de l'effet stéréophonique et battement binaural basse fréquence.
  8. Égaliseur graphique pondérant le spectre fréquentiel final.

## 2.4 Interface d'entrée (panneau In)

- À droite : menu de sélection du port d'entrée MIDI : clavier externe ou bus interne.
- **MIDI chan**: choix du numéro de canal de l'entrée MIDI: de 1 à 16.
- **vol pan**: bouton de prise en compte des contrôles MIDI 7 et 10 de volume et panoramique
- **hold ctl**: selon le standard MIDI, les contrôles MIDI reçus s'appliquent globalement au canal MIDI, donc identiquement pour toutes les notes simultanées. Lorsque **hold ctl** est coché, le *pan* gauche-droite (*control 10*), le *volume* (*control 7*) et la modulation *pitch-bend* sont mémorisés au début de chaque note et lui sont maintenus individuellement jusqu'à son extinction après *release* .

Quand une note entre par le port MIDI, la touche jaune à droite de **In** flashe, la hauteur est affichée numériquement juste à côté et elle indiquée par le clavier sur écran en bas de la fenêtre.

## 2.5 Interface de sortie (panneau Out)

Le menu à droite de l'intitulé **Out** permet de sélectionner le port de sortie audio de l'ordinateur.

*NB : si le menu ne permet pas d'accéder à la liste des ports disponibles, Ondolon (en fait Max/MSP) a peut-être été perturbé lors d'une précédente session et n'est plus raccordé au driver audio. Pour rétablir :*

1. dans le menu Ondolon, cliquer File/Max Menus
2. puis Options/Audio Status
3. dans la fenêtre Audio Status sélectionner Core Audio (MacOs) ou MME (Windows) ou autre si hardware audio spécifique.



**Egaliseur graphique** pour modifier le spectre du signal de sortie.

Le menu bleu permet de choisir le type de filtrage : **off**, **lowpass**, **highpass**, **bandpass**, **bandstop**, **peaknotch**, **lowshelf**, **highshelf**, **resonant**, **allpass**.

La ligne horizontale peut être déplacée verticalement via la souris afin de définir un gain G en dB, suivant l'échelle graduée de droite.

Les deux lignes verticales peuvent être déplacées horizontalement et définissent la fréquence centrale F et le facteur de qualité Q ou la pente S du filtre. Quand le pointeur de souris survole cette zone, F, Q et G s'affichent.

Le curseur **midi** permet de transposer la fréquence centrale du filtre par la hauteur MIDI jouée. Le coefficient varie de 0 (pas de transposition) à 2.

**Affichage du spectre** : en superposition de l'égaliseur graphique et suivant la même échelle logarithmique des fréquences, de 4 Hz à 22050 Hz.

Menu gris : **no spectrum** (pas d'affichage), **pre-spectrum** (avant le filtre), **decay-filter** (après ADSR), **graph-filter** (après le filtre graphique).

Le niveau final de sortie audio est réglable par le curseur vertical **vol** dans le panneau **ADSR**.

## 2.6 Chargement d'un fichier audio (panneau Audio)

**Load** ouvre une boîte de sélection qui permet de choisir un fichier aiff, wav ou mp3, mono ou stéréo. On peut aussi charger un fichier audio via la souris par glisser-déposer sur l'intitulé du panneau **Audio**.

(Note : la touche Load et cette zone de glisser-déposer sont aussi utilisables pour charger un fichier session .txt. Voir §2.14)

Le nom du fichier, sa durée, sa fréquence d'échantillonnage et son format **0** (mono) ou **8** (stereo) s'affichent à droite de la touche **load**.

Si le fichier est monophonique, le curseur **spread** du panneau **DSP** restera sur **mono** tant que ce fichier sera exploité.

Les amplitudes sont normalisées à - 3dB dans l'enregistrement interne de l'Ondolon.

La fenêtre du panneau **Loop** affiche les deux courbes d'amplitude de l'échantillon stéréo (deux fois la même en cas de signal mono), puis la progression du pré-traitement du signal en utilisant la taille de la boucle comme barre de progression.

Ondolon tente d'accélérer l'exécution du pré-traitement à la vitesse maximale du processeur en exploitant le driver audio NonRealTime fourni par Max/MSP. Ceci requiert qu'il puisse assumer le même taux d'échantillonnage que le driver audio en cours d'utilisation. Sinon, le pré-traitement est exécuté en temps réel selon la durée du fichier audio.

## 2.7 Tracé de l'enveloppe (panneau ADSR)

L'enveloppe ADSR permet de moduler le niveau sonore en réponse au déclenchement d'une note MIDI, c'est à dire au point **start** de la boucle. Si le point **start** est placé à l'intérieur de la boucle (entre **loop** et **end**), l'enveloppe ADS y sera de nouveau appliquée à chaque passage.

En mode **volume**, le niveau est ajusté en appliquant une enveloppe de gain aux phases Attack, Decay, Release. En mode **low pass** ou **hipass**, le niveau est ajusté en appliquant une pente ascendante de gain à la phase Attack, puis un filtre passe haut ou passe bas glissant à la phase Decay et enfin une pente descendante de gain à la phase Release.

- **attack**: curseur de durée, de 0 à 2 secondes, de la pente d'attaque (à réception du *note-on*)
- **log**: le curseur rotatif règle la courbure logarithmique de l'enveloppe ; le bouton sélectionne la forme de pente d'attaque: droite ou logarithmique.
- **sustain**: curseur vertical de niveau relatif (de 0 à 1) pendant le maintien de la note jusqu'au relâchement
- **rel (release)**: curseur de durée, de 0 à 2 secondes, de la pente décroissante après relâchement (à réception du *note-off*)
- **decay**: curseur de durée de la pente décroissante depuis le niveau 1 d'attaque jusqu'au niveau *sustain* de maintien; ce curseur est linéaire de 0 à 2 secondes, et quadratique au delà. La valeur en secondes est affichée à son extrémité droite.
- **agc** : facteur de contrôle automatique de gain, de facteur 1 (neutre) à 48.
- **true**: bouton d'amélioration de la fidélité d'attaque. En effet le vocodeur de phase utilise une fenêtre de calcul glissante de 512 à 8192 échantillons. Ce calcul lisse le rendu des transitoires très courts, musicalement significatifs de la couleur d'attaque. Lorsque le bouton **true** est coché, le point d'attaque sur un note-on bénéficiera aussi des traitements numériques appliqués aux transitoires ;
- **trans** : réciproquement, application de l'enveloppe ADS aux transitoires
- **volume / lowpass / hipass**: menu remplaçant la pente *decay* (décroissance en volume) par un filtre fréquentiel masquant de l'aigu vers le grave (lowpass) ou du grave vers l'aigu (hipass).

## 2.8 Programmation de la boucle audio (panneau Loop)

Définir la boucle audio consiste à choisir un segment musicalement significatif du fichier audio pour constituer un instrument virtuel.

### 1. Pour examiner plus en détail le signal audio,

Cliquer dans la moitié supérieure de la fenêtre *loop*, glisser de bas en haut pour appliquer un zoom, glisser à gauche ou à droite pour faire glisser la fenêtre temporelle.

### 2. Pour définir la boucle:

Soit agir directement sur les curseurs start, loop, end, soit cliquer dans la moitié inférieure de la fenêtre *loop* : glisser verticalement pour agrandir/rétrécir la longueur de la boucle et glisser latéralement pour la déplacer le long du signal audio.

- **start**: curseur de point de départ à réception du code MIDI *note-on*
- **end**: curseur de fin de boucle
- **loop**: curseur de point de bouclage si la durée de la note est plus longue que le temps **start** -> **end**.
- **lock**: 2 boutons de verrouillage :
  - au dessus : couplage entre **start** et **loop**, si l'on ne souhaite pas les différentier,
  - au dessous : verrouillage des dimensions de la boucle tout en la faisant glisser le long du signal audio.

### 3. Pour programmer le parcours de la boucle:

Le sélecteur vert définit trois façons de parcourir la boucle audio.

- **spot**: le son résulte des fréquences du spectre au voisinage d'un point fixe. La position du spot peut être déplacée par le curseur **start**, ce qui permet de parcourir manuellement le contenu spectral du fichier audio en différents points (effet de *freeze*).

- **no loop**: lecture simple non bouclée, chaque *note-on* démarrant sur la position **start** et finissant soit à la position **end**, soit à la fin du temps *release* après le *note-off*.
- **loop**: lecture en boucle *start* -> *end* puis *loop* -> *end* et ainsi de suite jusqu'à la fin du *release* après le *note-off*.

NOTE: si la position de **start** est après **end**, le fichier audio est parcouru en arrière.

#### 4. Options complémentaires:

- bouton **pingpong** : figure du palindrome :
  - non coché: après **end**, la lecture reprend immédiatement au point de bouclage **loop**
  - coché: après **end**, la boucle est parcourue en sens inverse jusqu'à **loop** puis de nouveau vers **end** et ainsi de suite.
- bouton **tail**: signifie d'arrêter de boucler pendant le temps de relâchement *release* après le *note-off*, de façon à finir de jouer le fichier audio au delà du **end** vers la fin du fichier. Inopérant si le mode est **sequential** ou **legato**, ou pendant une phase de retour arrière pingpong ;
- curseur **declicker**: en mode table d'onde, le saut de **end** vers **loop\_start** peut provoquer un clic sonore de raccordement; ce curseur règle, si besoin, un biseau de recouvrement (de 0 à 100 ms) entre les signaux autour du saut.

De 1 à 8 têtes de lecture (bâtonnets rouges, pour 1 à 8 voix polyphoniques) affichent en temps réel les parcours de la boucle audio.

## 2.9 Modes de fonctionnement (panneau Control)

Contrôle la manière d'agencer les notes en séquence et en polyphonie par rapport à l'échantillon sonore.

1. Le champ numérique vert **poly**: permet de choisir le nombre possible de voix, entre 1 et 8. A droite de ce champ de saisie, le chiffre rouge affiche la polyphonie réellement jouée, qui prend en compte la durée de l'enveloppe *release* après chaque *note-off*, et le chiffre violet le nombre de notes simultanément appuyées (key-down) sur l'entrée MIDI. Si le nombre de notes simultanées arrivant en entrée est trop élevé, la couleur du champ **poly** passe momentanément au vert sombre. Dans ce cas la note la plus récente coupe la note la plus ancienne (vol de voix). Ainsi, en monophonie (**poly** = 1) le jeu peut devenir *détaché*. Le nombre de têtes de lecture rouges qui suivent les notes correspond au réglage de polyphonie.

2. Le menu vert définit comment les suites de notes se séquentent:

- **solo** : chaque nouvelle note parcourt individuellement la boucle audio à partir du point **start** et est modulée en amplitude par l'enveloppe ASDR.
- **sequence**: lorsqu'un *note-on* parvient avant la fin du *release* de la note précédente, la note est jouée à la suite de la boucle, sans partir au **start**; chaque note est modulée par l'enveloppe ADSR.
- **legato**: en monophonie (**poly**=1) : mode séquentiel joué *legato*: lorsqu'un *note-on* parvient avant la fin du *release* de la note précédente, la note est jouée à la suite de la boucle, comme dans le mode *sequence* cependant l'enveloppe ADSR s'applique à la séquence globale et non à chaque note individuellement.
- **canon** : en mode canon, chaque nouvelle note commence à la position **loop**, et non à la position **start** ; lorsqu'on positionne le curseur **start** à l'intérieur de la boucle (entre **loop** et **end**), au passage de la note en cours sur celui-ci une nouvelle note identique est automatiquement déclenchée depuis **loop**, en créant ainsi une figure de canon, et ainsi de

suite en respectant la limitation imposée par le paramètre *poly*.

## 2.10 Ajustement de la hauteur (panneau *Pitch*)

Le panneau *Pitch* permet d'accorder l'instrument, tous les paramètres étant modifiables en temps réel. Sous l'intitulé *Pitch* s'affiche le rapport fréquentiel entre la note jouée et la base C4.

**touch** : ce bouton noir permet de choisir le mode d'utilisation du clavier sur écran :

- polyphonique : un click-on pour enfoncer la touche, un second pour la relever
- touch : la touche est relevée par le click-off

Le curseur situé au dessus affiche la vélocité de la dernière note jouée :

- dépend de la position en hauteur de la souris sur la touche de clavier sur écran au moment du *click-on*,
- dépend de la vélocité de frappe sur la clavier MIDI externe.

**lock** : en cochant le bouton bleu **lock** ce curseur rest figé sur une valeur de vélocité unique, par défaut 64. Dans cette position il est aussi possible d'utiliser la barre d'espace du clavier alphanumérique pour déclencher ou arrêter une note C4 unique. Cette fonction est désactivée en mode rejeu ou quand d'autres notes sont enclenchées depuis le clavier sur écran ou le clavier MIDI.

**midi**: bouton de prise en compte du *pitch* reçu par l'entrée MIDI (par défaut). Le *pitch* neutre est fixé à 60 (C4).

**transpo**: sélecteur de transposition par demi-tons.

**oct**: sélecteur de transposition par octaves.

**trim**: curseur de réglage fin de la hauteur + ou - un demi-ton; remis au centre par double clic.

**nat** : bouton de gamme naturelle (ou Pythagoricienne, basée sur les fréquences harmoniques) plutôt que tempérée (par défaut), qui s'applique aux sept degrés de la gamme majeure (les touches blanches du piano), après *transpo* et *tune*; les notes intermédiaires (touches noires) gardent leurs hauteurs de la gamme tempérée.

**slide**: curseur de glissando entre notes de hauteurs différentes.

**beat** : curseur, pouvant être couplé à la molette de modulation (*modwheel*) du clavier MIDI, permettant d'obtenir un battement binaural stéréo de 0 à 20 Hz, lorsque le **DSP** est en mode *pvoc*. (fonctionnement par vocodeur, voir § 2.11).

Lorsqu'on exploite la séparation *noise-pure split* du panneau **DSP**, l'ajustement de la hauteur s'applique seulement aux composantes harmoniques du son. Si le bouton jaune **midi** de ce panneau est coché, l'ajustement s'applique alors aussi aux composantes du bruit. Voir §2.11. La hauteur désirée après réglages est affichée par les indicateurs **play**: note résultant de l'entrée MIDI, de **transpo** et **oct**, et centièmes résultant de **trim** et, s'il y a lieu, du *pitchbend* en entrée.

Cependant la hauteur absolue jouée par le fichier audio dépend de celle du signal sonore qui y a été enregistré.

Pour accorder Ondolon afin de jouer en final la note MIDI désirée, il faut compenser le décalage entre hauteur désirée et hauteur audio obtenue grâce à un décalage **bia** mesuré au diapason.

La procédure est la suivante:

1. chercher, de préférence en jouant en mode **spot**, un endroit de l'échantillon où la hauteur audio est à la fois stable et représentative de la fréquence fondamentale (la plus basse) ;
2. cocher le bouton **tuner**, ce qui génère en superposition un son de diapason pur correspondant à la note C4 ; le niveau sonore du diapason est adapté en fonction de la position du curseur **start** pour pouvoir le comparer à celui du son joué;
3. modifier **transpo**, **oct** et **trim** pour, à l'écoute, mettre le diapason à l'unisson avec la fondamentale entendue ; le nombre **bia** indique le décalage MIDI ;

4. cliquer le bouton **tuner**, ce qui coupe le son du diapason et ramène les réglages **transpo**, **oct** et **trim** à leurs positions par défaut ; les indicateurs **audio** affichent alors la note, les centièmes et la fréquence correspondant à la hauteur fondamentale du son déduite de l'opération précédente, tandis que les indicateurs **play** indiquent la hauteur résultant des réglages **pitch** et de l'entrée MIDI;
5. cocher le bouton à gauche de **bia** pour appliquer ce décalage afin que la hauteur jouée **play** corresponde à la hauteur **audio** réellement produite ; décocher pour éventuellement produire le son sans cette correction.

La valeur **bia** peut aussi être entrée ou modifiée directement par glissé vertical de souris.

## 2.11 Réglages DSP (Digital Signal Processing)

- Le menu bleu à droite du panneau **Audio** définit le taux d'échantillonnage audio interne (44,1kHz, 48kHz ou 96kHz, en fonction du hardware), et donc aussi celui des fichiers audio créés. Le menu permet de le modifier, ce qui induit de recommencer le pré-traitement.
- **DSP** : le menu sous l'intitulé **DSP** définit la largeur de la fenêtre de calcul FFT (512, 1024, 2048, 4096 ou 8192 échantillons). Lorsque cette largeur est modifiée, le prétraitement est refait.
- Sélecteur **pvoc**, **wtab**, **mix** : choix du type de lecture via vocodeur (**pvoc**), via table d'onde (**wtab**) ou adapté (**mix**) :
  - **pvoc** permet d'utiliser toutes les fonctions DSP
  - **wtab** fonctionne de telle sorte que la vitesse **speed** soit commandée par la hauteur **pitch**, comme dans un sampler classique (ou un magnétophone) ; les autres réglages **DSP** et **Speed** sont donc inopérants et colorés en blanc ; le mode de jeu **sequence** est aussi inopérant ici.
  - **mix** détecte en temps réel si la combinaison de réglages **speed** et **pitch** permet d'utiliser la table d'onde (ratios de speed x ratio de pitch = 1), et utilise celle-ci si oui et le vocodeur si non. Cette fonction est intéressante pour éventuellement utiliser momentanément la table d'onde, plus réaliste, à la place du vocoder pour rendre les transitoires si leur vitesse relative est ajustée à 1 par le curseur **transients** du panneau **Speed** complètement à droite.
- **noise-pure** : mélangeur reposant sur l'analyse de la texture harmonique/anharmonique du son via la FFT. La composante harmonique est généralement portée par des fréquences peu nombreuses mais de grande amplitude, alors que la composante anharmonique (bruitée) est portée par de nombreuses fréquences de faible amplitude. Les réglages proposés permettent à l'utilisateur d'ajuster l'analyse selon les particularités du son à traiter et de modifier celui-ci selon les caractères qu'il souhaite mettre en relief. Ces réglages ne fonctionnent pas en lecture via table d'onde **wtab**.
  - Deux curseurs horizontaux logarithmiques permettent de distribuer en trois paquets les fréquences composantes en fonction de leurs amplitudes :
    - **gate** : réglage du niveau seuil de bruit (**noise gate**) à éliminer, de 0 à 0.01
    - **split** : réglage du seuil d'amplitude séparant les plages de fréquences considérées comme composantes anharmoniques (**noise**) et harmoniques (**pure**).
  - Deux curseurs verticaux réalisent le mixage, **noise** à gauche ( $\pm 24$  dB à  $\pm 80$  dB, selon le seuil **split**), **pure** à droite ( $\pm 24$ dB).
  - Le bouton **midi** permet d'appliquer ou non aux composantes **noise** les transformations

de hauteur dues aux réglages du panneau *Pitch* et au pitch MIDI reçu.

- Le bouton **EF** permet au seuil split de suivre l'enveloppe de niveau du signal (*envelope follower*), de sorte que la plage *noise* soit rétrécie quand le niveau est bas.
- Cliquer sur **reset** pour réinitialiser ces réglages à leurs valeurs neutres par défaut.
- **trans.thresh** : seuil de détection des transitoires : lors du prétraitement, la variation de contenu du spectre pour transiter d'une trame FFT à la suivante est enregistrée en tant que mesure en continu du taux de transitoires dans l'audio, et les segments affichés en vert représentent les zones où cette mesure est supérieure à 10%. Le curseur **trans.thresh** permet d'élever ce seuil afin d'afficher les taux de transitoires les plus énergiques à prendre en considération.
- **shad**: mise en relief des transitoires en juxtaposant leur ombre sous la forme d'un écho quelques millisecondes plus tard. L'ombre d'un transitoire sur le canal de gauche est générée à droite et réciproquement. Le curseur ajuste le temps d'écho, de 0 à 50 ms, la durée de chaque ombre est le double de cette valeur et le bouton permet d'appliquer ou non le relief.
- **blur** : le curseur ajuste le nombre de trames FFT impliquées dans le flou ; la durée résultante, affichée en ms, dépend du taux d'échantillonnage et de la longueur de fenêtre FFT. Le bouton permet d'appliquer ou non le flou.

Le curseur rotatif **spread** contrôle le mélange entre les deux canaux stéréo pour les ralentis **speed** < 1 (voir le §2.12 : ajustement de la vitesse). En effet dans ce cas les décalages de phase stéréo étant multipliés par l'inverse de la vitesse, la distorsion de phase induite pourrait se révéler gênante plutôt qu'intéressante. Ce curseur règle la séparation stéréo entre la valeur décimale de la vitesse et 1, correspondant à garder toute la séparation). Il n'a pas d'effet pour les vitesses supérieures à 1 et agit indépendamment sur les 8 voix polyphoniques.

L'indicateur **cpu** indique la charge *cpu* entraînée par le traitement de signal; au dessus des 2/3, des craquements (*glitch*) peuvent apparaître dans le son produit. La polyphonie multiplie la charge *cpu* en fonction de l'audio en mono ou stéréo, du nombre notes simultanées, de la largeur de fenêtre FFT, du taux d'échantillonnage et des fonctions DSP en service.

## 2.12 Ajustement de la vitesse (panneau **Speed**)

Le panneau **Speed** permet de changer la vitesse de lecture des échantillons, tous les paramètres étant modifiables en temps réel:

- au centre, sélecteur de multiplication ou division de la vitesse par puissances de 2.
- **freeze** : bouton réduisant la vitesse à zéro, en gelant la position de lecture en cours.
- **adjust**: curseur de réglage fin de 0,5 à 2; remise à la valeur 1 par double clic.
- **smooth**: curseur de lissage des changements de vitesse en temps réel, de 0 à 4s.
- **transients** : ratio de vitesse spécifique appliquée aux transitoires :
  - curseur à gauche : même vitesse que la vitesse d'ensemble
  - curseur à droite : vitesse réelle (ratio = 1) ;
  - position intermédiaire : le ratio est proportionnel à la mesure du taux de transitoires après application du seuil **trans.thresh**. Lorsque le curseur est à fond à droite, ce taux est forcé à 1 pour rendre plus fluide.
- **midi**: bouton pour fonctionner de telle sorte que la vitesse **speed** soit commandée par la hauteur **pitch**, comme dans un sampler classique (ou un magnétophone) ; les réglages **Speed** sont donc inopérants et colorés en blanc ; le mode de jeu *sequence* est aussi inopérant ici. La vitesse est multipliée par deux pour un *pitch* augmenté de 12, etc..

Le nombre sous l'intitulé **Speed** affiche le ratio résultant de tous ces réglages.

## 2.13 Enregistrement audio (panneau Audio)

Pour enregistrer la sortie audio d'Ondolon dans un fichier .wav 24 bits:

Cocher le bouton bleu **record** dans le panneau **Audio** pour définir un nom de fichier audio à enregistrer sur disque. Le nom de fichier proposé et modifiable est celui du preset en cours, précédé du préfixe *out\_* et terminé par le suffixe *.wav*.

Par exemple si le preset a pour nom *toto.xml*, le nom proposé et modifiable sera *out\_toto.wav*.

Il s'affiche à droite du bouton. La fréquence d'échantillonnage sera la fréquence interne définie dans le menu bleu à droite du panneau.

Pour démarrer la session d'enregistrement audio, presser la touche « enter » du clavier alphanumérique, le bouton **record** passe en rouge et le compteur de secondes démarre.

Pour terminer la session d'enregistrement audio, décocher le bouton **record**, qui redevient bleu.

Le réglage de niveau de sortie **vol** n'est pas pris en compte pour enregistrer l'audio.

NB: lorsque le nom de fichier défini ne comporte pas d'extension .wav, Ondolon ajoute celle-ci automatiquement.

## 2.14 Enregistrement et rejeu de session Ondolon

Simultanément avec l'enregistrement de la sortie audio dans un fichier .wav, Ondolon mémorise systématiquement l'état de l'ensemble des réglages en début d'enregistrement de la session, puis la chronologie des actions utilisateur jusqu'à la fin de l'enregistrement : événements MIDI (notes, pitchbend) et réglages modifiés durant la session. Lorsque la session est terminée, un fichier texte .txt de même nom que le fichier .wav est créé et enregistré dans le même dossier. Il contient le nom du *preset* en cours, la durée de session et les données mémorisées pendant la session.

Note : pendant l'enregistrement d'une session il n'est pas possible de modifier le taux d'échantillonnage (panneau Audio) et la largeur de fenêtre de calcul DSP (panneau DSP).

Pour rejouer ensuite une session, Ondolon doit avoir impérativement à sa disposition :

1. le fichier .XML du preset en vigueur lors de la session (par exemple *toto.xml*)
  2. le fichier .WAV associé à ce preset (par exemple *toto.wav*)
  3. le fichier .TXT de la session (par exemple *out\_toto.txt*)
- NB : le fichier audio de la session (par exemple *out\_toto.wav*) n'est pas exploité ici.

Juste après cet enregistrement Ondolon possède encore en interne les données du déroulement de la session. Celle-ci peut donc être rejouée immédiatement simplement en cliquant sur le bouton vert **playback**, qui devient rouge.

Pendant le rejeu les têtes de lectures évoluent selon les notes MIDI, qui sont répliquées sur le clavier sur écran, et les réglages s'animent jusqu'à la fin de session. La progression est suivie par le curseur en bas du panneau Audio, à droite du bouton playback et s'arrête en fin de rejeu.

Le rejeu peut être stoppé à tout moment en cliquant à nouveau **playback**. Mais il ne peut être repris qu'à son début.

En cours de rejeu, l'utilisateur peut « geler » la position des réglages et des têtes de lecture, soit en cliquant dans le curseur de progression, soit en pressant la barre d'espace du clavier

alphanumérique. Dans cet état, par exemple un nouveau *preset* peut être créé pour « photographe » ces réglages. Pour reprendre le jeu, à nouveau cliquer dans le curseur ou presser la barre d'espace.

On peut interagir sur les réglages en cours de jeu, déclencher de nouvelles notes MIDI, mais ces actions ne sont pas ajoutées aux données de la session enregistrée. Noter aussi que cliquer **record** en cours de jeu efface toutes les données précédentes afin d'enregistrer une nouvelle session. Cependant le fichier sur disque est conservé si le nouvel enregistrement possède un nom différent.

Dans le cas général, l'utilisateur peut être amené à rejouer une session auparavant enregistrée dans un contexte de *preset* différent de celui en cours. Procéder ainsi :

1. charger le fichier .TXT de session en le glissant-déposant sur le panneau Audio ou en cliquant sur **load** dans le panneau Audio afin d'ouvrir une boîte de sélection ;
2. lancer le jeu en cliquant sur **playback** ; Ondolon compare le nom du preset en cours avec celui du preset enregistré dans le fichier ;
  - a) s'il est identique, le jeu de session commence immédiatement ;
  - b) s'il est différent Ondolon demande de charger le fichier XML correspondant à partir du disque afin de bénéficier du fichier audio WAV accompagnant ce preset ;
  - c) après chargement et pré-traitement, cliquer à nouveau sur **playback** pour commencer le jeu de la session désirée.

Indications de couleur du bouton **playback** :

- *blanc* : Ondolon ne contient pas de fichier de jeu, ou le fichier de jeu ne correspond pas au preset en cours ;
- *vert* : Ondolon contient un fichier de jeu en accord avec le preset en cours ;
- *rouge* : jeu en cours d'exécution.



### 3. Données techniques de Ondolon

#### Fichiers audio et textuels

- Entrée audio .WAV, .AIFF, .MP3, mono ou stéréo, échantillonnage libre. Durée illimitée.
- Sortie audio temps réel et fichier accompagnant un preset : fichier stéréo .WAV 24 bits.
- Sortie/entrée de fichier preset au format .XML
- Sortie/entrée fichier de rejeu de session au format .TXT

#### Entrées MIDI :

- 1 port externe ou interne à l'ordinateur, dont on sélectionne un numéro de canal de 1 à 16.
- Barre d'espace du clavier alphanumérique, clavier sur écran.
- Polyphonie de 1 à 8.

#### Utilisation des commandes MIDI :

- Note (pitch/velocity)
- Pitchbend, Damper (control 64 : pédale soutien), Modulation (control 1)
- Volume (control 7) et Pan (control 10)
- Reset controls (control 121) et All notes off (control 123)

#### ADSR

- Attack (déclenché par note-on) : de 0 à 2 secondes, pente droite ou logarithmique
- Decay (après le note-on) : de 0 à 78 secondes
- Sustain : de 0 à 1
- Release (après le note-off) : de 0 à 2 secondes.

#### VISUALISATION DE LA FORME D'ONDE

- Amplitude stéréo
- Transitoires
- Spectre en temps réel

#### MODIFICATION DE LA VITESSE

- De /128 à X16 en continu, ou gelée à zéro.

#### MODIFICATION DU PITCH

- de -4 à +4 octaves en continu
- gamme tempérée ou naturelle
- correction de décalage diapason

#### DSP (traitement numérique du signal)

- FFT de 512, 1024, 2048, 4096 ou 8192 échantillons (correspondant aux nombre de *bins* fréquentiels). Overlap = 4.
- Evaluation du niveau de transitoires par évaluation de la distance spectrale (= somme des écarts d'amplitude des *bins* de fréquences composantes). Le seuil de prise en compte est réglable, de sensible aux transitoires [distance > 10% ] à insensible [distance = 100% ].
- Flou spectral : plage de 1 à 8 trames (longueur trame = FFT size / overlap).
- Relief : écho de 0 à 50 ms.
- Seuil de bruit : élimination des *bins* d'amplitude inférieure au réglage [0.00 - 0.01]
- Séparation *noise - pure* basée sur un seuil d'amplitude du *bin*, réglable de 0 à 50, pondéré par le suivi d'enveloppe d'amplitude, (50 = amplitude empirique d'un *bin* harmonique).
- Volume *noise* : ± 24 dB à ± 80 dB, limites inversement proportionnelles au seuil *split*.
- Volume *pure* : ± 24dB.