MODARTT

Présente

PIANOTEQ 4



Bienvenue

Félicitations ! Vous venez d'acquérir **Pianoteq** – le premier jalon d'une nouvelle génération de pianos, issue de recherches mathématiques menées à l'Institut de Mathématiques de Toulouse à l'INSA Toulouse, et offrant des possibilités révolutionnaires pour régler et faire sonner le piano comme vous l'aimez.

Pour l'assistance et les dernières nouvelles sur nos produits, visitez notre site Internet www.pianoteq.com. Si vous avez des questions ou des commentaires, n'hésitez pas à nous en faire part. Nous sommes toujours à l'écoute de nos clients.

Table des matières

1 Introduction.....4

2 Installation et lancement de Pianoteq.....8

3 Aperçu.....13

4 Section accord.....24

5 Section harmonisation (acoustique).....27

6 Section harmonisation (électro-acoustique).....29

7 Section harmonisation (clavinet).....30

8 Section design (acoustique).....31

9 Section design (électro-acoustique).....33

10 Panneau vélocité.....34

11 Section Output.....35

12 De la mécanique aux effets.....39

13 Pratique.....43

14 Pianoteq Pro.....48

15 Annexe : quelques tempéraments.....53

16 Lexique.....54

17 Remerciements.....55

1 Introduction

1.1 La quatrième génération de pianos

La première génération du piano née en 1698 avec le *pianoforte* de Cristofori atteignit sa maturité à la fin du XIX^{ème} siècle avec les grands pianos acoustiques de concert. Elle fut suivie au XX^{ème} siècle par les pianos électro-acoustiques puis les pianos numériques échantillonnés. À l'aube du XXI^{ème} siècle, **Pianoteq** est le premier instrument de la quatrième génération de pianos, basée sur une véritable modélisation et offrant des possibilités de jeu et d'expressivité extraordinaires.

Avec **Pianoteq**, vous pouvez adapter le son à votre goût avec une extrême finesse. Un jeu de paramètres encore jamais présenté, modélisant le comportement du piano réel, permet d'obtenir un réalisme que l'on ne pouvait jusqu'à présent pas obtenir en dehors des pianos acoustiques.

Grâce à un calcul interne en 32 bits, le son du piano calculé ne contient pas de bruit de quantification. Ici, vous bénéficiez d'une réelle dynamique du timbre, du *pianissimo* le plus ténu au *fortissimo* le plus éclatant, grâce aux 127 niveaux d'intensité (ou vélocité) disponibles dans la norme MIDI standard (et plus encore en MIDI haute résolution).

Tout ce qui caractérise un vrai piano est là : les bruits de mécanique (optionnels), les diverses résonances et interactions entre les cordes et les pédales, l'impact percussif en jeu *staccato* (notes brèves), et bien sûr avant tout, **la beauté du son du piano**.

La seconde génération avait apporté des sonorités innovantes (Fender Rhodes, Wurlitzer, Yamaha CP…), tandis que la troisième s'est contentée de reproduire des échantillons enregistrés. Étant modélisé, **Pianoteq** vous permet de modifier les paramètres du modèle au-delà de ce que permet la réalité et obtenir ainsi de nouvelles sonorités. Ainsi, **Pianoteq** offre à la fois un moyen de reproduire des instruments existants et un outil innovant pour la création musicale.

En fait, **Pianoteq** est la première **manufacture virtuelle de pianos**, capable de produire aussi bien de nouveaux modèles que de reproduire des instruments existants, des clavecins et pianoforte jusqu'aux pianos électro-acoustiques.

D'autres instruments de la famille des idiophones sont ajoutés régulièrement à la collection **Pianoteq**. Visitez notre site web www.pianoteq.com pour découvrir les dernières nouveautés.

1.2 L'innovation Pianoteq

- C'est le premier jalon d'une nouvelle génération de pianos basée sur la modélisation physique, pressentie comme la technologie du futur. Les notes sont ici réellement jouées (« construites » en temps réel, comme sur un vrai piano), et pas simplement lues sur le disque dur ou dans la mémoire de l'ordinateur. Cela explique pourquoi **le son est vivant et non statique : ce n'est pas un simple enregistrement, c'est un véritable instrument qui réagit à toutes les finesses de l'interprétation du pianiste**.

- **Pianoteq** a été développé dans le prestigieux *Institut de Mathématiques de Toulouse,* à *l'Institut National des Sciences Appliquées* de Toulouse, France. Deux spécialistes de ce laboratoire ont travaillé intensément pour produire ce magnifique instrument. La conception du modèle dynamique est de Philippe GUILLAUME, accordeur de piano et mathématicien dont le « Graal » est l'équation de « l'âme du piano ». L'implantation du modèle et l'optimisation en temps réel sont de Julien POMMIER, ingénieur et mathématicien.

- **Pianoteq** est léger : il ne demande pas de stocker d'énormes banques de données nécessitant plusieurs DVD, mais seulement une CPU récente pour pouvoir effectuer les calculs en temps réel. Il est peu gourmand en mémoire vive et l'installation est immédiate. Aucune difficulté pour l'utiliser sur un ordinateur portable.

- Les temps de réponse (latence) sont extrêmement faibles : on peut descendre en dessous de 5 millisecondes avec de bons pilotes audio sur un processeur récent.

- **Pianoteq** offre une magnifique collection d'instruments à la sonorité saisissante : pianos, clavecins et pianoforte historiques d'une grande rareté, pianos électro-acoustiques et électriques, percussions chromatiques et autre instruments de la famille des idiophones.

1.3 Versions de Pianoteq

Pianoteq est disponible en trois versions:

- **PIANOTEQ STAGE** (précédemment PIANOTEQ PLAY) est destinée aux musiciens qui veulent se mettre à jouer immédiatement sans se préoccuper de réglages de paramètres physiques. Elle contient les fonctionnalités de base telles que courbes de vélocité, dynamique, paramètres de mécanique, équaliseur, tremolo, wah-wah, chorus, compresseur et autres effets.
- **PIANOTEQ STANDARD** offre des outils supplémentaires permettant de modifier le modèle physique ainsi que le positionnement des micros.
- **PIANOTEQ PRO** permet, via le Note Edit, de faire ces mêmes modifications note par note, offrant ainsi une liberté totale pour modeler le son.

Les trois versions offrent le même son, la même jouabilité et les mêmes instruments mais diffèrent par les possibilités de modifier certains paramètres. Le tableau ci-dessous résume les principales différences entre les trois versions.

	PIANOTEQ STAGE	PIANOTEQ STANDARD	PIANOTEQ PRO
Pianos à queue D4 et K1	✓	✓	✓
Add-ons optionnels [1]	✓	✓	✓
Instruments KIViR (gratuits)	✓	✓	✓
Chargement de presets (fxp) [2]	✓	✓	✓
Effets audio	✓	✓	✓
Paramètres physiques		✓	✓
Positionnement des micros		✓	✓
Chargement d'impulses de reverb		✓	✓
Note Edit (édition note par note) [3]		✓	✓
Calculs internes jusqu'à 192 kHz			✓

[1] Les add-on optionnels sont vendus séparément et peuvent être chargés dans n'importe quelle version de **Pianoteq**.
[2] Dans **PIANOTEQ STAGE**, le chargement des presets est limité aux paramètres présents dans l'interface. Les presets construits dans **PIANOTEQ PRO** peuvent être chargés dans **PIANOTEQ STANDARD** sans aucune limitation.
[3] Dans **PIANOTEQ STANDARD**, le Note Edit est disponible pour *l'accord* et le *volume*.

Ce manuel décrit les fonctionnalités offertes dans **Pianoteq**. Selon la version que vous utilisez, certaines peuvent être présentes ou non.

1.4 Fonctionnalités en bref

Pianoteq est muni de tout ce dont vous pourriez rêver :

- Intensité et timbre variant continûment de *pianissimo* à *fortissimo* : cela fait au moins 127 nuances possibles ! Un logiciel basé sur l'échantillonnage nécessiterait des centaines de giga-octets de données
- Résonances complexes dont seul un modèle peut rendre toute la richesse :
    - Résonances par sympathie de toutes les cordes, avec ou sans pédale forte
    - Echelle duplex (parties libres des cordes qui rentrent en résonance)
    - Effet de la position de l'étouffoir sur la corde lorsque la note est relâchée (atténuation différenciée des harmoniques)
    - Autres effets spécifiques comme le *staccato* et la reprise de pédale lorsque la pédale forte est relâchée puis renfoncée tout de suite après
- Extension du clavier à 105 notes pour certains pianos à queue (D4, K1, YC5, etc.)
- Modification du timbre lors des répétitions avec pédale forte, provenant de la frappe du marteau sur une corde déjà en mouvement
- Vitesse de relâchement des touches
- Quatre pédales :
    - Pédale forte progressive, permettant la « demi-pédale », voire les quarts ou dixièmes de pédale si vous le souhaitez[1] !
    - Pédale *sostenuto*, permettant de tenir un groupe de notes après leur relâchement sans utiliser la pédale forte
    - Pédale harmonique, qui permet de jouer *staccato* tout en conservant la résonance de la pédale forte (non disponible sur piano acoustique)
    - Pédale *una corda* - dite aussi douce, avec une modification du timbre due au décalage vers la droite de la mécanique d'un piano à queue
- Position du couvercle réglable
- Bruits naturels (échantillonnés ou modélisés) incluant relâchement des touches, bruit d'étouffoir en fin de note (notes graves), « whoosh » de pédale forte variant selon sa vitesse, produit par la levée ou la chute simultanée de tous les étouffoirs
- Choix de la position des micros et mixage multicanal (jusqu'à 5 micros, 5 canaux)
- Accord microtonal et importation de fichiers au format *scala*
- Réglages de vélocité pour le clavier et la pédale
- Contrôle du son via équaliseur et dynamique (de volume)
- Reverb interne à convolution, avec possibilité d'importer des réponses impulsionnelles WAV
- Effets standards comprenant délai, chorus, flanger, tremolo, wah-wah, ampli, compresseur
- Rebond des maillets, intéressant pour les percussions (marimba, cymbalum,…).

[1] Et si votre pédale forte fournit une progression de valeurs MIDI suffisamment fine (jusqu'à 127).

2 Installation et lancement de Pianoteq

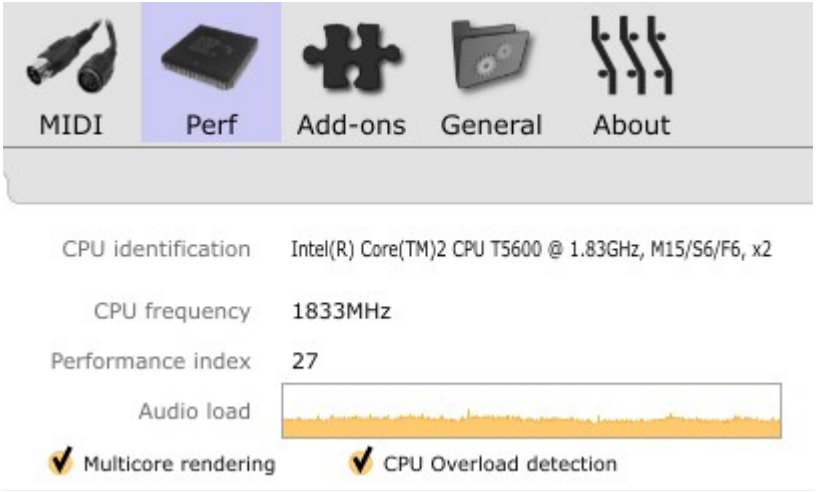
Pianoteq fonctionne sur les ordinateurs équipés des systèmes Windows XP ou suivants, Mac OS X 10.5 ou suivants (Universal Binary), Linux (x86). Vous pouvez utiliser la version *stand-alone* (autonome) ou utiliser **Pianoteq** comme instrument VST, Audio Units ou RTAS. Nous vous invitons à visiter notre site www.pianoteq.com où vous trouverez les dernières informations et une FAQ détaillée.

2.1 Installation pour Windows

Exécutez le programme d'installation pianoteq_setup.exe. L'activation se fait lors du premier lancement de **Pianoteq**, suivez simplement les instructions affichées. Des pilotes ASIO sont nécessaires pour obtenir une latence faible. Si votre carte son n'est pas équipée de pilotes ASIO, vous pouvez en télécharger à www.asio4all.com.

Optimisation

Si des craquements se produisent lorsque vous jouez, observez la charge audio et la fréquence CPU dans *Options* ► *Perf*:



Des barres rouges dans le graphique indiquent une surcharge. Dans ce cas, regardez la fréquence CPU affichée. Si celle-ci varie ou demeure en-deçà de la fréquence normale de votre CPU, cela provient des options d'alimentation de votre ordinateur qu'il vous faut régler sur « Performance élevée ».

2.2 Installation pour Mac OS X

Cliquez sur l'installeur de **Pianoteq** et suivez les instructions. L'activation se fait lors du premier lancement de **Pianoteq**, suivez simplement les instructions affichées.

2.3 Utilisation de Pianoteq stand-alone

L'utilisation de **Pianoteq** stand-alone est très simple. Lancez **Pianoteq** et spécifiez vos périphériques audio et *MIDI* (*Devices*) dans la boîte de dialogue: vous êtes prêt à jouer.

2.4 Utilisation d'hôtes VST

Pianoteq peut être chargé par tout hôte VST. Vous devrez spécifier dans l'hôte VST votre entrée MIDI et les pilotes utilisés.

Avertissement

La plupart des hôtes VST sauvent vos modifications et les récupèrent au redémarrage. Si vous entendez des sons anormaux, vérifiez que tous les paramètres sont à leur valeur par défaut, par exemple que les courbes d'équaliseur et de vélocité sont correctes.

2.5 Matériel et requis

Pianoteq peut être utilisé avec n'importe quel clavier compatible MIDI. Nous recommandons un clavier avec toucher gradué, tels les claviers lestés simulant la mécanique d'un piano acoustique. Reportez-vous à la section 13.4 pour adapter **Pianoteq** à votre clavier de façon optimale. Pour les pédales partielles, une pédale progressive est nécessaire.

Matériel et système requis pour une utilisation optimale de **Pianoteq** :

- Processeur récent (dual/quad core recommandés)
- 512 Mo de mémoire (RAM)
- Pilotes et carte son compatible ASIO (utilisateurs Windows)
- Connexion internet (cependant l'installation sur un ordinateur non connecté à l'internet est possible, cf. notre FAQ http://www.pianoteq.com/faq)
- Systèmes Windows XP ou suivants, Mac OS v. 10.5 ou suivants (Universal Binary), Linux (x86).

2.6 Adaptez Pianoteq à votre matériel

Lorsque vous cliquez sur le bouton *Options*, une fenêtre contenant les sections suivantes apparaît :



La section *Devices* (en mode stand-alone) vous permet de sélectionner votre clavier, matériel audio et pilotes (*Audio device type*), canaux de sortie, fréquence d'échantillonnage et taille de buffer audio.

La section *MIDI* vous permet entre autre :

- D'associer des contrôleurs MIDI aux paramètres de **Pianoteq** (pour utilisateurs avertis seulement — peut produire des sons inattendus avec des fichiers MIDI contenant des instructions spéciales)
- De désassocier tous les contrôleurs MIDI hormis les pédales et le Pitch Bend en choisissant *Current MIDI Mapping: Minimalistic* (recommandé lors d'une première utilisation)
- De transposer les notes jusqu'à 3 octaves.

Pianoteq calcule toutes les notes de façon dynamique (c.-à-d. en temps réel), et nécessite donc un processeur (CPU) rapide. Le minimum requis est 1,5 GHz. A noter que les notes graves nécessitent plus de calculs que les aiguës, car elles sont beaucoup plus riches en harmoniques. La section *Perf* vous donne accès aux réglages suivants :

- *Multicore rendering*. Nous vous conseillons de cocher cette option
- Détection de surcharge du processeur (*CPU overload detection*). Dans certains cas (processeur lent ou musique rapide), le processeur peut être surchargé par les calculs nécessaires. La détection de surcharge peut être utile pour le temps réel, par exemple lorsque 10 secondes de son nécessitent 12 secondes de calculs. Dans ce cas, certains calculs sont omis.
- Le paramètre *Internal Sample Rate* modifie la cadence d'échantillonnage interne du **Pianoteq**. Une fréquence d'échantillonnage plus basse réduit la quantité de calculs à faire en temps réel, à utiliser donc avec une CPU lente.
- Le nombre de voix ou polyphonie (*Polyphony*) est le nombre de notes jouées simultanément (notes, résonances par sympathie…). Pour une CPU lente, diminuez ce nombre. Vous pouvez aussi choisir *Auto (Pessimistic* ou *Optimistic)* pour une configuration automatique du nombre de voix.

2.7 Chargement rapide des fichiers fxp, ptq et MIDI

Vous pouvez faire glisser les fichiers *fxp* et *ptq* (et MIDI avec la version stand-alone) depuis le gestionnaire de fichiers, vos courriels ou le navigateur, vers l'interface de **Pianoteq**.

2.8 Lecteur-enregistreur MIDI (version stand-alone)

La version **Pianoteq** stand-alone est équipée d'un lecteur-enregistreur MIDI qui vous permet de lire et enregistrer des fichiers au format MIDI.

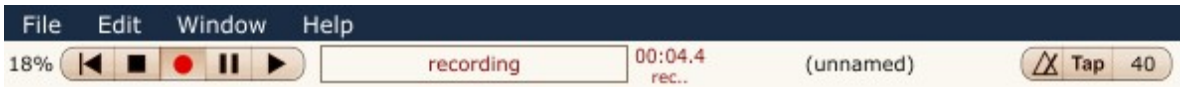
2.8.1 Vitesse de lecture

Vous pouvez ajuster la vitesse de lecture en cliquant sur x1 (« fois 1 »). Choisissez la vitesse de lecture dans le menu ou entrez une valeur comprise entre 0.1 et 10. Vous pouvez aussi ajuster directement la vitesse en cliquant et déplaçant la souris sur x1.



2.8.2 Enregistrez et sauvez vos performances

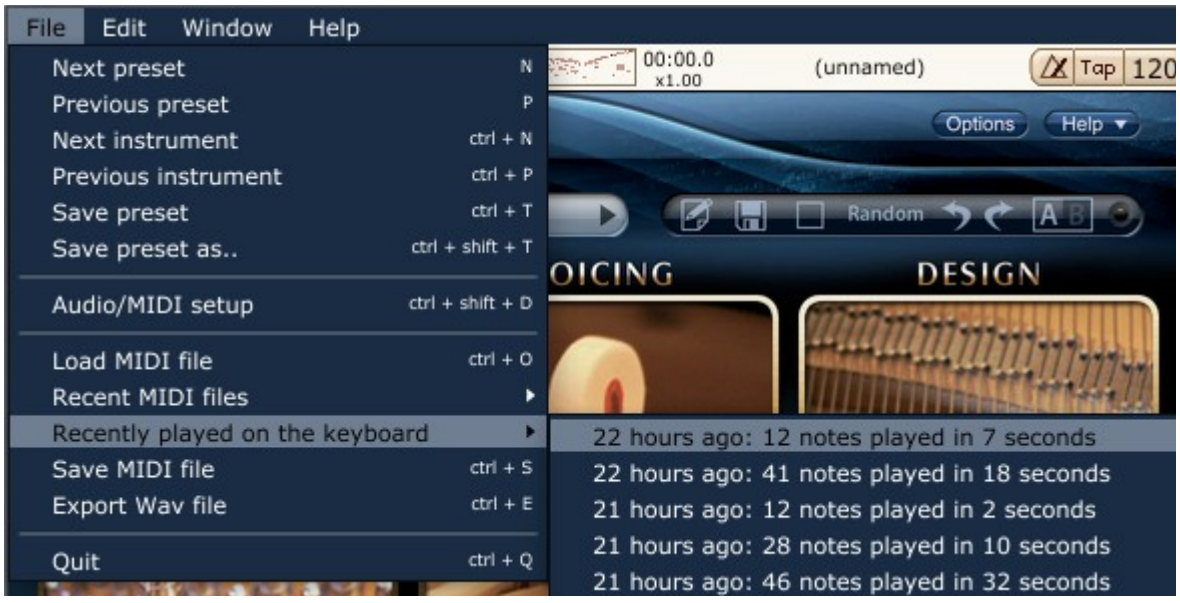
Cliquez sur le bouton d'enregistrement pour enregistrer ce que vous jouez.



Pour sauver votre enregistrement dans un fichier MIDI, ouvrez le menu *File*. Vous pouvez aussi l'exporter au format audio dans un fichier WAV.

2.8.3 Interprétation géniale perdue ?

A tout instant, vous pouvez récupérer vos dernières performances via *File->Recently played on the keyboard*. Très utile lorsqu'après une brillante interprétation vous vous dites soudain "dommage que je n'aie pas enregistré" ! Eh bien, **Pianoteq** l'a fait pour vous : rechargez le dernier *Recently played on the keyboard* et exportez-le vers un ficher MIDI ou WAV. C'est aussi simple que ça !

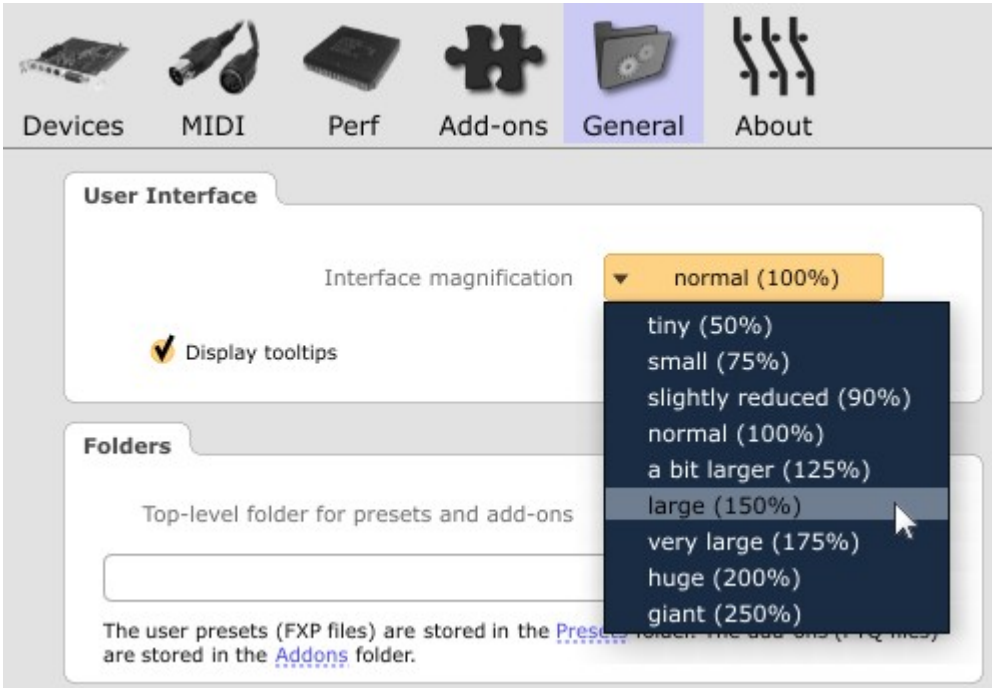


2.8.4 Pas à pas dans votre fichier MIDI

Dans la version stand-alone, pour explorer votre fichier MIDI pas à pas vers l'avant ou vers l'arrière, utilisez les flèches droite ou gauche du clavier de votre ordinateur pour jouer des notes isolées ou des accords.

2.9 Redimensionnement de l'interface

Depuis la version 4, l'interface de **Pianoteq** est redimensionnable, rendant le travail plus confortable sur des écrans de toute taille. Cliquez sur *Options* ▶ *General* et sélectionnez la taille de l'interface dans le menu *Interface magnification*, ou utilisez tout simplement les raccourcis clavier +/-:

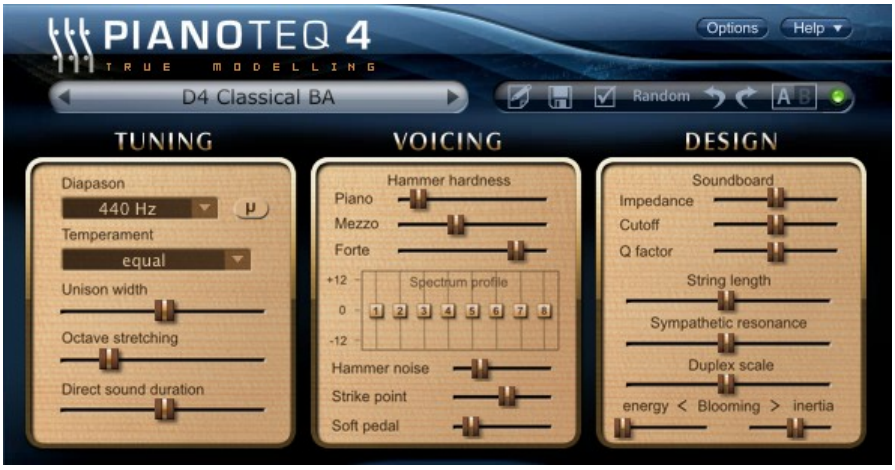


3 Aperçu

Nous donnons ici un bref aperçu de **Pianoteq**. L'interface est divisée en deux panneaux :

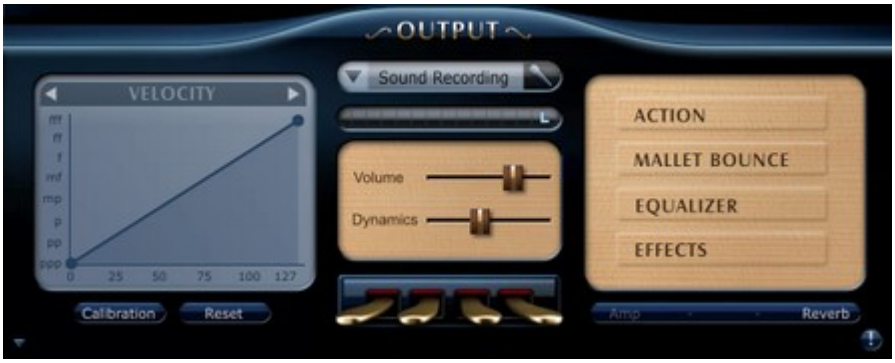
- Un **panneau instrument** contenant des fonctionnalités originales, divisé en trois sections appelées *Tuning* (accord), *Voicing* (harmonisation) et *Design* (conception). Cliquez sur une section pour l'ouvrir.

Les trois sections du panneau instrument, ouvertes



- Un **panneau ingénierie du son**, qui vous offre, via le menu *Output*, la possibilité de positionner vos micros et de les mixer. Il contient aussi d'autres fonctionnalités telles que courbe de vélocité, volume, dynamique, ajustement de la mécanique et des maillets, équaliseur, réverbération, chorus, flanger, compresseur et autres effets.

Le panneau ingénierie du son



Toutes ces fonctions sont très faciles à utiliser. Mais vous pouvez aussi tout simplement choisir votre instrument dans le menu *instruments* en haut à gauche.

3.1 Instruments

Les instruments **Pianoteq** sont basés sur une modélisation physique — simulant la génération et la propagation des ondes sonores — couplée à une analyse mathématique d'instruments originaux.

Les add-ons optionnels sont inclus en mode démo dans **Pianoteq** pour votre évaluation. D'autres add-ons sont en téléchargement gratuit dans la « *user area* » du site www.pianoteq.com.



3.1.1 Pianos acoustiques

Pianoteq 4 vous apporte un nouveau piano à queue virtuel : le **D4**. Un Steinway D de Hambourg a été utilisé comme référence. Ses caractéristiques ont servi à alimenter le modèle dont est issu le D4. Le secret de sa qualité sonore réside dans le raffinement du modèle de table d'harmonie et de son rayonnement calculés via un modèle de structure couplé à des équations intégrales. De plus, chaque note a été ajustée avec le plus grand soin, comme dans une véritable manufacture de pianos. L'instrument est fourni avec de nombreux *presets* et perspectives d'enregistrement pouvant servir à tous styles de musique. Bien entendu, ce ne sont là qu'une infime partie de toutes les possibilités que vous pouvez créer vous-même en choisissant vos propres réglages : positionnement des micros, mixage, etc.

Le piano à queue **K1**, tout en conservant dans le médium le timbre chaleureux de la version précédente **Pianoteq 3**, a été équipé de nouvelles cordes de basses.

Les pianos C3 et M3, qui étaient inclus dans **Pianoteq 3**, peuvent être téléchargés gratuitement dans la zone utilisateur (*user area*) de notre site (V3legacy.ptq).



Add-on Blüthner Model 1

En collaboration avec Blüthner, Modartt a développé pour Pianoteq un modèle physique du piano de concert Blüthner Model 1. Une particularité originale des pianos à queue Blüthner est la présence d'une quatrième corde pour chaque note dans les aigus, constituant le système Aliquote. Son but est d'enrichir le son avec des résonances par sympathie. Cet effet, modélisé dans l'add-on Blüthner Model 1, peut être augmenté ou réduit dans les versions Pianoteq Standard et Pro.

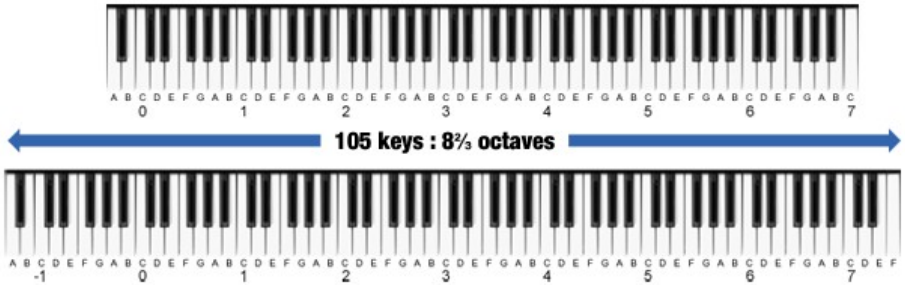


Add-on Rock YC5

Le **Rock add-on YC5** a été développé pour satisfaire une demande spécifique de piano pop/rock. Son timbre vif et brillant ressort bien dans les mixs orientés pop/rock. Il est équipé de plusieurs types de presest : Stage, Chamber et Studio.

Extension de la tessiture

Nos pianos à queue D4, K1 et YC5 bénéficient d'une étendue sans précédent du clavier, 105 notes (8⅔ octaves) au lieu de 88 :





3.1.2 Pianos électro-acoustiques

L'**add-on électro-acoustique** offre deux splendides modèles de pianos électro-acoustiques des années 70. Chaque instrument (*Rhody* et *Wurly*) est fourni avec plusieurs variantes, que vous pouvez bien sûr adapter à votre goût via les paramètres de l'interface.



3.1.3 Clavinet

L'**add-on clavinet** est modélisé à partir du célèbre clavicorde électrique D6. Grâce à la puissance de la modélisation physique, et contrairement à l'instrument d'origine, il offre une pédale forte, une gamme étendue de Do-0 à Do-6 (au lieu de Fa-0 à Mi-5), une sourdine réglable et un mixage continu des micros.



3.1.4 Vibraphones

L'**add-on Vibes** deux magnifiques vibraphones. Le *V-M* est une copie virtuelle d'un vibraphone Musser appartenant au célèbre vibraphoniste Dany Doriz. Le *V-B* est une copie virtuelle d'un vibraphone Bergerault appartenant au studio Condorcet à Toulouse.



3.1.5 Xylophone et Marimba

L'**add-on Xylo** contient un xylophone et un marimba. Le xylophone est une copie virtuelle d'un modèle français à 3,5 octaves et le marimba est une copie virtuelle d'un modèle français à 5 octaves. Les lames sont en bois, contrairement au vibraphone qui a des lames métalliques.



3.1.6 Célesta et Glockenspiel

L'**add-on Celeste** contient un célesta et un glockenspiel. Le célesta, qui ressemble à un piano droit, est constitué de lames métalliques frappées par des marteaux en feutres similaires à ceux d'un piano. Le célesta virtuel a été modélisé d'après un modèle allemand à cinq octaves. Le glockenspiel est aussi fait de lames métalliques, mais frappées par des maillets en métal tenus par le musicien. Le glockenspiel virtuel, modélisé d'après un modèle français, a été étendu à quatre octaves.



3.1.7 Steelpans

Le modèle physique de **Pianoteq** a été enrichi pour produire le timbre caractéristique des steelpans, avec leur effet de "boing" dû aux propriétés mécaniques des plaques minces en métal. Les steel drums étaient à l'origine construits à partir de fûts de pétrole car les tambours traditionnels étaient interdits par le gouvernement de la Trinité. L'add-on Steelpans inclut 4 instruments: Steel Drum, Spacedrum, Hand Pan et Tank Drum. Chaque instrument est fourni avec un preset fidèle à l'original et des variantes. Le **Steel Drum** est une combinaison des types "double second", "tenor", "double guitar" et "triple cello", et couvre 4 octaves. Le **Spacedrum** est une variante récente du **Hand Pan**. Les deux add-ons offrent des presets de sons joués avec les mains et avec des baguettes, et sont étendus à 4 octaves. L'effet de boing y est moins prononcé que pour le Steel Drum. Le **Tank drum** est fait du métal plus épais d'une bonbonne de gaz. Des langues y sont découpées pour produire les notes. De par sa forme et son épaisseur, il n'y a quasiment pas d'effet de boing. L'instrument est étendu à 3 octaves et demie.

3.1.8 Collection historique de prestige



Vous pouvez télécharger des copies virtuelles d'instruments historiques prestigieux sur notre site www.pianoteq.com. Vous y trouverez des **add-ons gratuits de cymbalum, clavecin, pianoforte, pianos acoustiques et électro-acoustique**. Certains sont présentés dans leur état courant, avec par exemple une harmonisation irrégulière. Nous enrichissons régulièrement cette collection.

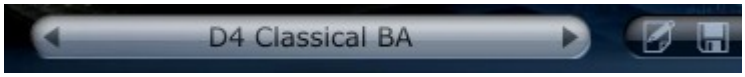


3.1.9 Autres add-ons

D'autres add-ons sont proposés sur notre site www.pianoteq.com tels que *cloches d'église* et *tubular bells*. Abonnez-vous à notre newsletter pour vous informer des dernières nouveautés.

3.2 Gestion des instruments et presets

Vous pouvez charger et sauver les instruments depuis le *menu instruments* :



Ce menu vous donne accès à une liste d'*instruments* et *presets* embarqués, ainsi qu'à des instruments add-on supplémentaires (fichiers avec une extension .ptq) et des presets (fichiers avec une extension .fxp) que vous aurez déposés dans vos répertoires Pianoteq. Pour plus de détails, cf. § 3.4.2.

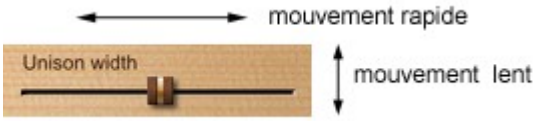
3.2.1 Différence entre « instrument » et « preset »

Le modèle physique contient un grand nombre de paramètres, mais seule une petite partie est accessible dans l'interface. Lorsque seuls les paramètres de l'interface sont modifiés, on dit que c'est le **même instrument** mais un **preset différent**. Ainsi les presets sont vus comme des variations d'un instrument donné.

Par exemple, *D4 Spacious* et *D4 Player Jazz* sont tous les deux un même instrument, car la différence réside dans la position des micros, que l'utilisateur peut modifier lui-même. Par contre *D4 Spacious* et *K1 Close Mic* sont deux instruments différents car il est impossible de passer de l'un à l'autre par modification des paramètres de l'interface.

3.2.2 Modification des instruments

Vous pouvez modifier les valeurs des paramètres en bougeant le curseur correspondant avec la souris. En bougeant la souris de manière *perpendiculaire* au rail, le curseur se déplacera plus lentement.



À chaque modification de paramètres dans **Pianoteq**, des calculs sont effectués pour mettre à jour l'instrument.

Une fois terminé, les boutons *édition* et *sauvegarde* à droite du *menu instruments* vous permettent d'éditer et sauvegarder votre nouveau preset.



Amusez-vous aussi avec le bouton *Random* qui fait varier aléatoirement tous les paramètres !

3.3 Conseils

3.3.1 Créer votre propre instrument

Lorsque vous modifiez les paramètres pour créer votre propre instrument, il est souvent préférable d'ajuster plusieurs paramètres plutôt que d'en pousser un à une valeur extrême. Essayez plusieurs combinaisons, bougeant peu l'un, plus l'autre, en gardant à l'esprit que ces paramètres ne contrôlent pas le son directement (ce ne sont pas des filtres ni des enveloppes, on est loin du schéma ADSR classique), mais les paramètres physiques du piano.

3.3.2 Brillance

La brillance est une qualité du son qui intervient de façon cruciale dans le réalisme. Il se peut qu'il faille la modifier si l'on se tient près des haut-parleurs ou si l'on écoute à faible volume. Vous pouvez par exemple changer la dureté des marteaux dans la section *Voicing*, ou bien utiliser l'équaliseur dans le panneau inférieur.

La vélocité du clavier elle-même joue un rôle crucial dans la sensation de brillance. Visitez le forum **Pianoteq** http://www.forum-pianoteq.com/ où des utilisateurs proposent des courbes de vélocité pour de nombreux types de clavier. Cf. aussi le tutoriel § 13.4.

3.3.3 Utilisation de la réverbération

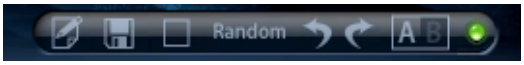
L'écoute sur haut-parleurs nécessite en général moins de réverbération qu'avec un casque. La raison est simple : lorsque l'on écoute sur haut-parleurs, on bénéficie de la réverbération naturelle de la pièce où l'on se trouve. Il est donc recommandé de réduire le *mix* de la réverbération lorsque l'on utilise des haut-parleurs.

Par ailleurs, il est utile de mentionner que supprimer la réverbération n'a pas le même effet dans **Pianoteq** que dans un instrument virtuel classique basé sur des échantillons. Dans ce dernier cas, il reste toujours un peu de réverbération provenant des échantillons (à moins que la prise de son n'ait été faite dans une chambre anéchoïque), tandis qu'il n'y a réellement plus aucune réverbération dans **Pianoteq** lorsque celle-ci est désactivée. Dans ce cas, le son perd une part importante de ses qualités naturelles et peut sembler étrange, particulièrement avec un casque, car dans le monde réel nous n'entendons jamais de son sans une part de réverbération. Aussi l'on ne devrait désactiver la réverbération que pour l'utilisation d'une réverbération externe (ou naturelle).

3.4 Commandes générales

3.4.1 Jouer avec les paramètres

Dans **Pianoteq**, vous pouvez modifier et créer vos propres presets, les sauver et partager avec d'autres utilisateurs. Les commandes suivantes sont situées en haut de l'interface.



- Les boutons **édition** (stylo) et **sauvegarde** vous permettent d'éditer et sauver votre nouveau preset.
- La case à cocher **figer** (*freeze*) vous permet de sélectionner les paramètres que vous souhaitez conserver lorsque vous changez d'instrument ou de preset. C'est un moyen commode pour « transporter » vos réglages d'un instrument à l'autre.
- La commande **random** permet de changer de façon aléatoire les paramètres du panneau supérieur concernant l'accord, l'harmonisation et le design. Les paramètres du panneau inférieur ne sont pas modifiés par cette commande.
- En utilisant la commande **undo-redo**, vous pouvez à tout instant annuler ou répéter vos actions : vous pouvez effectuer jusqu'à 100 undos. Un clic droit sur le bouton affiche la dernière modification effectuée.
- Le bouton **AB** vous permet de basculer entre deux presets A et B, l'un en premier plan, l'autre en arrière-plan. La *led* à droite est allumée dès que A et B diffèrent. Un clic sur la led copie le preset du premier plan sur celui d'arrière-plan. Un clic droit sur AB affiche les différences entre les deux presets. Les presets A et B ont chacun leur propre pile de undo/redo.

3.4.2 Gestion et tri des presets

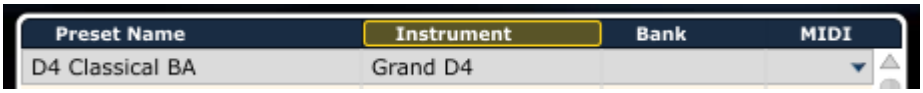
Le gestionnaire de presets suivant apparaît lorsque vous cliquez sur le bouton édition :



Il vous permet de gérer les instruments et les presets du menu instruments. Vous pouvez les trier, filtrer (n'en voir qu'une partie), renommer, etc.

Tri

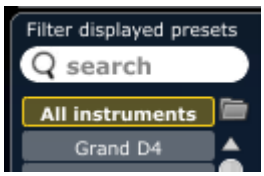
On peut choisir la manière de trier les presets en cliquant sur la colonne appropriée : *Preset name*, *Instrument* ou *Bank*.



Une *Banque* est un ensemble de presets se trouvant dans un répertoire donné, à l'exception de la banque *factory* qui contient les instruments pré-chargés, et des add-ons fournis sous forme de fichiers ptq et situés dans le répertoire *Addons*.

Filtrage

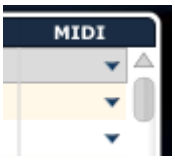
Vous pouvez choisir les instruments et presets visibles dans le menu instruments en utilisant les trois « filtres » situés à droite de la fenêtre de gestion : *search*, *All instruments*, *All banks*. Vous pouvez aussi cliquer sur tout instrument ou banque.





Renommer les presets

Vous pouvez renommer un preset (utilisateur uniquement) en double-cliquant sur son nom ou en cliquant sur les petites flèches de la colonne *MIDI*.



Les répertoires Pianoteq

La façon la plus simple de trouver les répertoires **Pianoteq** est de cliquer sur les petites images de dossier situées à droite de *All instruments* et *All banks*. Le répertoire **Pianoteq** contient deux sous-répertoires :

- *Addons*: l'endroit où stocker les add-ons fournis sous forme de fichiers ptq,
- *Presets*: l'endroit où stocker les banques de presets utilisateurs. Chaque banque est elle-même un répertoire contenant les presets au format fxp.

Importer les fichiers fxp

Il y a deux façons d'importer les fichiers fxp :

- Glisser déposer le fichier sur l'interface,
- Copier le fichier dans le répertoire approprié.

Sauver les presets

Une fois que vous avez créé votre nouveau preset, vous pouvez le sauver en cliquant sur le bouton sauvegarde. Chaque fois que vous cliquez sur le bouton sauvegarde, les dernières valeurs sont sauvegardées sous le même nom de preset. Vous pouvez accéder à des versions antérieures (s'il y en a) par un clic droit sur le nom du preset.

3.4.3 Assignation d'un paramètre à un contrôleur MIDI

Vous pouvez associer un paramètre de **Pianoteq** à un contrôleur MIDI situé par exemple sur votre clavier. Pour cela, sélectionnez le paramètre à assigner (clic droit sur le curseur puis clic sur *MIDI->Assign MIDI Control*), puis bougez le bouton du contrôleur MIDI choisi pour actionner le paramètre. L'association sera faite automatiquement. La

prochaine fois que vous bougerez votre contrôleur MIDI, le curseur bougera en parallèle. Des possibilités plus étendues vous sont offertes dans la section *Options/MIDI*.

Tous les contrôles MIDI peuvent être associés à l'exception des suivants : les contrôles 6, 38, 96-101 qui sont utilisés pour les paramètres MIDI RPN et NRPN; les contrôles 120 à 127 qui sont réservés pour diverses initialisations ("all notes off" etc.); les contrôles 32 à 63 qui sont réservés aux contrôleurs MIDI à 14 bits.

3.4.4 Tableau des commandes instrumentales

Le tableau suivant résume les principales commandes de **Pianoteq** et les actions associées à l'aspect instrumental, et qui seront détaillées dans les sections suivantes.

Propriété	*Commandes*	*Action*
Hauteur	*Diapason*	Modifie la fréquence du *la*-3 (situé au-dessus du *do* central)
Accord	*Temperament*	Choix parmi cinq tempéraments standards
	Unison width	Règle l'écart entre fréquences min. et max. à l'intérieur de chaque unisson (bi/tri-cordes)
	Octave stretching	Étire les octaves
Durée du son	*Direct sound duration*	Modifie la durée du son direct
	Soundboard impedance	Modifie la durée totale du son : une impédance plus forte donne des sons plus longs
Timbre	*Spectrum profile*	Modifie l'intensité individuelle des huit premiers harmoniques de chaque note
	Hammer noise	Modifie l'intensité du bruit de marteau
	Strike point	Le point de frappe modifie les harmoniques
	Soundboard cut-off frequency	Augmenter la fréquence de coupure enrichit chaque note en harmoniques aigus
	Soundboard Q factor	Augmenter le facteur Q raccourcit la durée des harmoniques aigus
	String length	Contrôle « l'acidité » du son (l'inharmonicité)
Brillance	*Hammer hardness*	Enrichit le son en hautes fréquences : plus les marteaux sont durs, plus le son est brillant
Résonance	*Sympathetic resonance*	Dosage de la résonance par sympathie de l'ensemble des cordes (la harpe)
	Duplex scale resonance	Dosage de la résonance de l'échelle Duplex (parties de cordes non étouffées)

Avertissement : si l'on ajuste les paramètres sur des positions extrêmes, on obtient des instruments ayant des caractéristiques inhabituelles, voire irréalistes. On peut ainsi créer des sons ne correspondant à aucun instrument connu.



4 Section accord

Pianoteq vous permet d'effectuer les opérations effectuées d'ordinaire par l'accordeur de piano. La section accord (*tuning*) offre les commandes suivantes :



4.1 Diapason

Le diapason normal (*la* au-dessus du *do* médian) a pour fréquence[2] 440 Hz, mais vous pouvez changer sa valeur en cliquant sur *diapason*.

4.2 Tempérament

Le tempérament définit la manière dont sont accordées les notes de la gamme. En cliquant sur *temperament*, choisissez parmi les tempéraments suivants (cf. annexe) :

- *Equal* : tempérament égal, celui qui est habituellement utilisé
- *Zarlino* (vers 1558) : appelé aussi « gamme des physiciens », basé sur les harmoniques naturels de tierce majeure (rapport 5/4) et de quinte (3/2)
- *Pythagore* (VI^{ème} A.C.) : basé sur un cycle de quintes justes, hormis la fameuse « quinte du loup » ; pouvez-vous trouver laquelle est-ce ?
- *Mesotonic (*mésotonique), *Well-tempered* (bien tempéré) et *Werckmeister III* (XVII^{ème}) : tempéraments inégaux utilisés en musique baroque
- *Flat* (accord plat) : octaves de rapport exact 2, ceci pouvant être utile dans certains cas, par exemple pour jouer avec des synthétiseurs.

Une particularité de **Pianoteq** est que l'accord ne suit pas une table de fréquences pré-calculées (sauf pour l'accord plat), mais prend en compte l'inharmonicité des cordes, *comme le fait un accordeur sur un piano acoustique*. Cela a pour résultat d'augmenter la consonance des notes et de fournir des accords au son plein et équilibré.

[2] C.-à-d. le nombre d'oscillations par seconde.

Pour d'autres tempéraments, accédez au panneau d'accord microtonal (*microtuning*) en cliquant sur le bouton  et importez vos propres fichiers *scala*[3] ou mappages de clavier (*keymap*) via les menus *scale* et *keymap* :



4.3 Accord de l'unisson

Peu de personnes savent que les trois cordes de chaque note (appelées *unisson*) ne sont pas accordées exactement à la même fréquence. Parce que cela a une incidence directe sur le timbre (la « couleur » du son), un accordeur expérimenté introduit volontairement de légères différences entre les tensions des trois cordes. Expérimentez-le vous-même en changeant légèrement

- La largeur de l'unisson (*unison width*), c.-à-d. l'écart entre la fréquence la plus haute et la fréquence la plus basse produites à l'intérieur d'un unisson.

4.4 Étirement des octaves

Il est fréquent d'étirer les *octaves*[4] dans un piano, mais de combien faut-il le faire ? C'est une affaire de goût ! Ajustez cet étirement à votre propre goût en modifiant

- Le paramètre d'étirement des octaves (*octave stretching*). C'est dans les aigus que l'effet sera le plus perceptible.

Lorsque ce paramètre vaut 1, l'étirement suit la progression naturelle de l'inharmonicité des cordes (qui dépend de leur longueur), il y a donc un léger étirement. Si vous ne souhaitez aucun étirement, utilisez l'accord plat (*flat*).

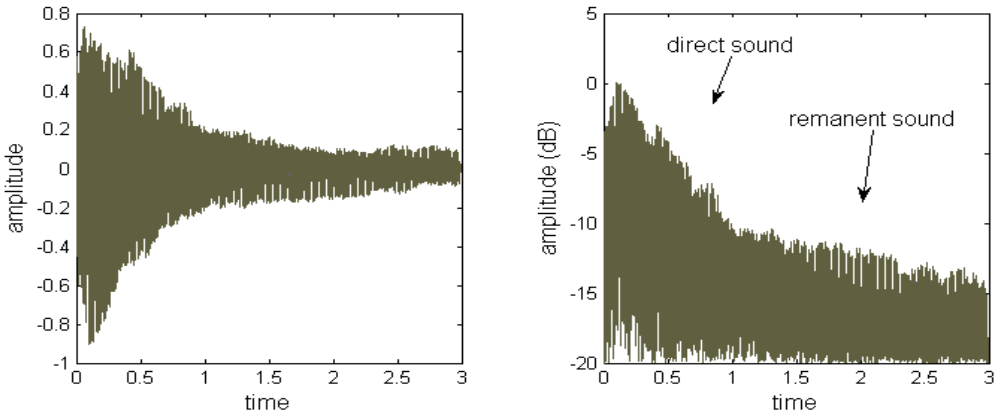
[3] Pour plus d'information, consulter http://www.huygens-fokker.org/scala/

[4] L'intervalle musical entre deux notes le plus proche possible portant le même nom (par exemple *la*-3 et *la*-4) est appelé une octave. Le rapport de fréquence théorique entre deux telles notes est 2, mais en pratique, on l'augmente légèrement.

4.5 Durée du son direct

L'une des conséquences remarquable de la modification de l'accord des unissons est de changer la durée du son direct. Le reprofilage des marteaux a d'ailleurs un effet similaire. Vous pouvez agir directement sur cette durée en changeant

- La durée du son direct (*direct sound duration*).



Représentation temporelle de la décroissance d'un son de piano - rapide (son direct) puis lente (son rémanent), en échelle naturelle (à gauche) et logarithmique (à droite).



5 Section harmonisation (acoustique)

Les cordes d'un piano sont frappées par les marteaux, qui sont de petites pièces de bois recouvertes de feutre dur. Pour l'accordeur, l'harmonisation consiste à « sculpter » le son pour l'adapter au gout du pianiste. Cette opération est effectuée en travaillant la forme, la dureté et l'élasticité du feutre.

Pianoteq vous permet d'effectuer vous-même cette harmonisation. La section harmonisation (*voicing*) comporte les commandes suivantes :



5.1 Dureté des marteaux

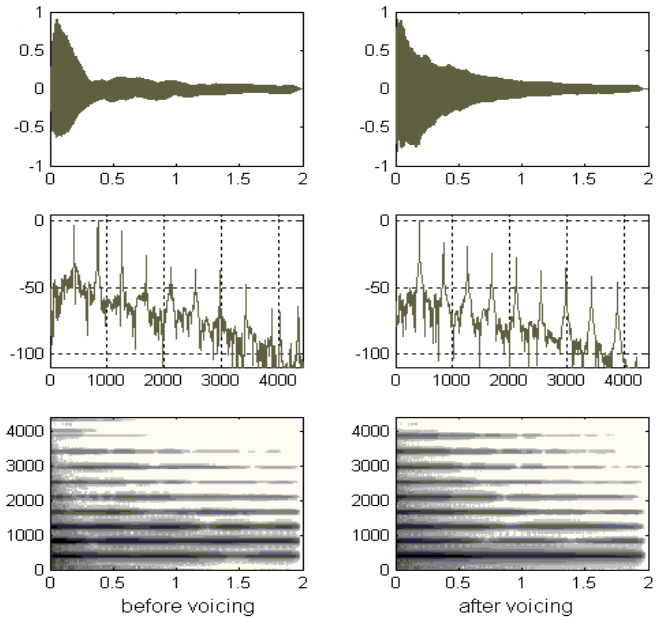
Vous pouvez ici choisir la dureté des marteaux (*hammer hardness*) à trois niveaux d'intensité :

- *Piano*, qui correspond à la vélocité MIDI 32
- *Mezzo forte*, qui correspond à la vélocité MIDI 64
- *Forte*, qui correspond à la vélocité MIDI 96.

Plus dur est le feutre, plus brillant devient le son. Bien sûr, plus vous jouez fort, plus dur doit être le feutre, à moins que vous ne recherchiez des effets spéciaux !

5.2 Profil spectral

Les petits curseurs de *spectrum profile* vous permettent d'ajuster l'intensité individuelle des huit premiers *harmoniques* (cf. § 8.2). Faites par exemple l'expérience d'augmenter le niveau de tous les *fondamentaux* (le premier harmonique s'appelle le fondamental) en élevant la première barre. Selon le fabriquant de piano, le septième, huitième ou neuvième harmonique est plus faible que les autres : l'intensité des harmoniques dépend du point de frappe du marteau défini par le fabriquant.



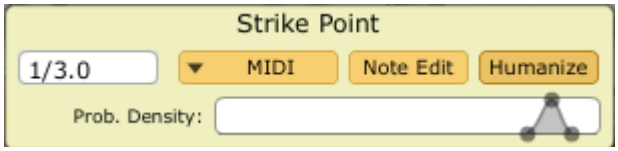
Représentation temps, fréquence et temps-fréquence d'une note, avant et après harmonisation. Entre autre, l'intensité du fondamental a été augmentée.

5.3 Bruit de percussion des marteaux

La commande *hammer noise* permet de régler l'intensité du bruit de percussion du marteau. S'il est plus fort, vous pourrez avoir la sensation d'être plus près du piano.

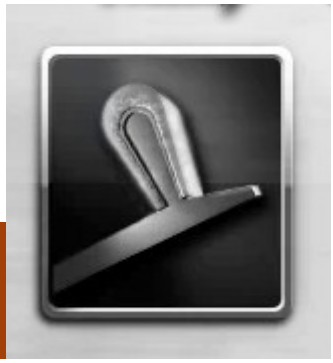
5.4 Point de frappe

La commande *strike point* vous permet d'ajuster le point de frappe sur la corde – ou la lame pour les instruments à percussion. Une fonctionnalité d'*humanisation* permet de faire varier le point de frappe comme si l'instrument était joué par un musicien humain. Cette fonctionnalité convient tout particulièrement aux instruments à percussion. Clic droit sur le curseur *strike point*, puis sélectionnez *humanize*. Vous pouvez ajuster l'étendue de la variation aléatoire de part et d'autre du point moyen.



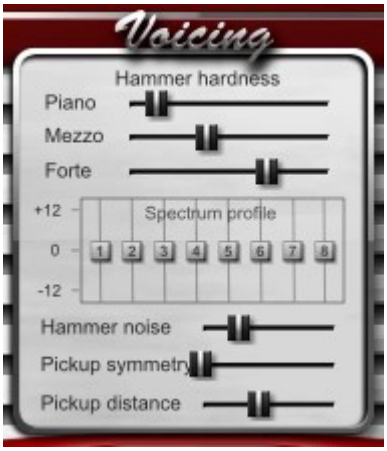
5.5 Pédale douce

La commande *soft pedal* permet de contrôler le degré d'adoucissement de la pédale *una corda*, dite pédale douce. Malgré son nom, lorsque la pédale *una corda* est enfoncée, le marteau frappe en général les trois cordes, mais avec une partie plus tendre du feutre.



6 Section harmonisation (électro-acoustique)

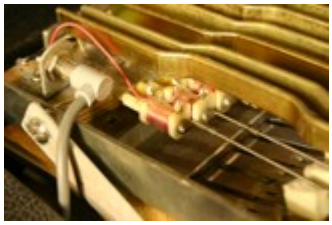
Les sources des vibrations sonores (tige, lame, barre) d'un piano électro-acoustique sont frappées par des marteaux ou maillets dont la dureté peut varier en fonction du matériau qui les compose. Ici encore, comme pour les pianos acoustiques, **Pianoteq** offre une section harmonisation comprenant les paramètres suivants :



La dureté des marteaux, le profil spectral et les bruits de marteaux fonctionnent selon le même schéma que pour les instruments acoustiques.

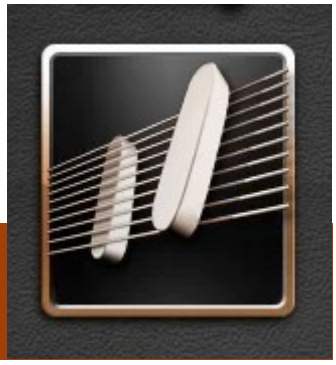
6.1 Symétrie du capteur

Dans un piano électro-acoustique, le capteur n'est généralement pas situé exactement en face de la source sonore au repos. Lorsqu'il l'est, pour des raisons de symétrie du dispositif, la note monte d'une octave. Déplacer le curseur de symétrie du capteur (*Pickup symmetry*) a pour effet de déplacer le capteur d'une position asymétrique vers une position symétrique, offrant ainsi une large palette de timbres.



6.2 Distance au capteur

Le curseur de distance au capteur (*pickup distance*) règle la distance entre le capteur et la source. Plus ils sont près, plus le son sature et plus grande est la variation de timbre.



7 Section harmonisation (clavinet)

Le clavinet a un fonctionnement similaire au clavicorde. Chaque corde est frappée par un petit marteau en caoutchouc qui la bloque contre une pièce métallique : l'enclume. Le son est capté par deux barres de microphones, positionnées en dessous et au-dessus des cordes, puis amplifié électroniquement.

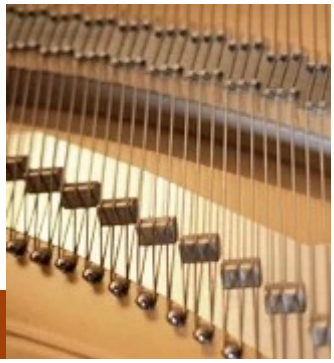
La section harmonisation du clavinet vous permet de choisir parmi les quatre configurations standard des micros :

- A-C : micro inférieur (***L**ower pickup*)
- B-C : micro supérieur (***U**pper pickup*)
- A-D : les deux micros ensemble
- B-D : les deux micros ensemble mais en opposition de phase.

De plus, elle vous permet d'effectuer continûment tout changement entre ces positions en utilisant les curseurs des micros supérieurs (***U**pper pickup*) et inférieurs (***L**ower pickup*).

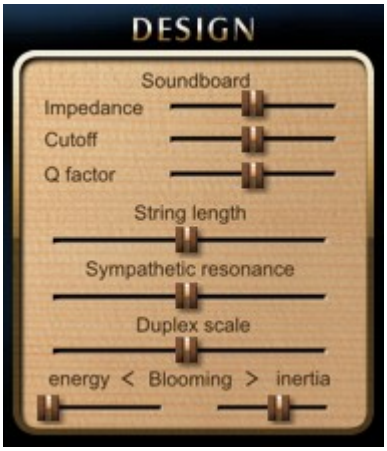


La dureté des marteaux, le profil spectral et les bruits de marteaux fonctionnent selon le même schéma que pour les instruments acoustiques.



8 Section design (acoustique)

Cette section propose des contrôles relatifs aux paramètres de conception d'un piano tels que sa dimension ou les caractéristiques de la table d'harmonie (la plaque de bois qui transmet les vibrations des cordes à l'air).



8.1 Table d'harmonie

Alors que dans le monde réel il est tout à fait impossible de modifier l'impédance de la table d'harmonie[5], cela devient très facile avec **Pianoteq** : ce n'est là qu'un paramètre de contrôle parmi d'autres. Vous pouvez modifier :

- L'impédance de la table d'harmonie *(soundboard impedance)* : plus elle est élevée, plus longtemps dure le son,
- La fréquence de coupure de la table d'harmonie (*cut-off frequency*) : plus elle est élevée, plus riche devient le son en harmoniques aigus,
- Le facteur Q de la table d'harmonie : plus il est élevé, plus vite décroissent les harmoniques aigus.

8.2 Longueur des cordes

Chaque note de piano produit un son complexe, principalement formé d'*harmoniques* de fréquence approximative *f, 2f, 3f…* où *f* est la fréquence du *fondamental*.

Un paramètre qui influe grandement sur le timbre (ainsi que sur l'accord) est l'*inharmonicité* : plus celle-ci est importante, plus les fréquences de chaque harmonique s'éloignent de leurs valeurs théoriques *f, 2f, 3f…* (on les appelle alors des partiels), donnant alors un son qui rappelle plus ou moins celui d'une cloche.

[5] C.-à-d. la capacité qu'elle a de s'opposer aux vibrations des cordes, et donc d'amplifier le son.

L'inharmonicité décroît très rapidement avec la longueur de la corde. Faites-en l'expérience en changeant cette longueur (*String length*). C'est dans les graves que la différence sera le plus perceptible. Vous pouvez aller jusqu'à un piano de 10 m de long ! À une telle longueur, il n'y a quasiment plus d'inharmonicité. Certains disent que le rêve des facteurs de piano a toujours été de construire un piano sans inharmonicité…

8.3 Résonance par sympathie

Le paramètre *Sympathetic resonance* contrôle la quantité de résonance par sympathie de l'ensemble des cordes. Elle est utilisée par exemple dans le célèbre morceau *microcosmos* de Béla Bartók. Cette résonance dépend de la position individuelle de chaque étouffoir, et par conséquent de la position de la pédale forte : la durée est plus grande avec pédale enfoncée (les étouffoirs ne touchant pas les cordes).

Faites-en l'expérience en enfonçant tout doucement quelques notes sans produire de son, puis, sans appuyer sur la pédale forte, jouez quelques notes *staccato*. Vous entendrez la résonance produite par ces notes dans les premières que vous avez enfoncées. Si vous relâchez ces dernières, la résonance s'arrêtera.

Vous pouvez aussi faire l'expérience « opposée » : jouez une note fortement et tenez là, enfoncez silencieusement une autre note, relâchez la première note : elle continue de résonner dans la seconde.

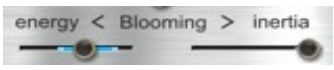
8.4 Echelle Duplex

Le paramètre *Duplex scale* contrôle la quantité de résonance de l'échelle Duplex, issue des parties de cordes non étouffées situées entre chevilles et sillet, chevalet et cadre. Cette invention fut brevetée en 1872 par Steinway (qui était en relation avec le physicien Hermann von Helmholtz) et enrichit le contenu harmonique des notes.

8.5 Blooming

Les paramètres de *Blooming*, créés initialement pour les steel drums, peuvent aussi être utilisés pour les autres instruments, permettant de créer des sons nouveaux. L'effet "boing" (*blooming*) qui caractérise le timbre des steel drums est dû à la non linéarité de la réponse mécanique des plaques minces en métal. Pendant la phase d'attaque, de l'énergie est transférée des premiers partiels vers les partiels supérieurs, ce qui produit un son "boiinng". Deux paramètres permettent de contrôler cet effet :

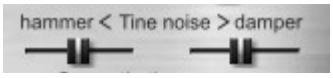
- L'énergie du blooming (*blooming energy*) contrôle la quantité d'énergie qui est transférée des premiers partiels vers les partiels supérieurs,
- L'inertie de blooming (*Blooming inertia*) contrôle la vitesse de transfert de cette énergie : plus elle est élevée, plus lent est le transfert.





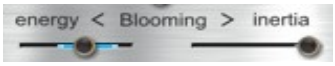
9 Section design (électro-acoustique)

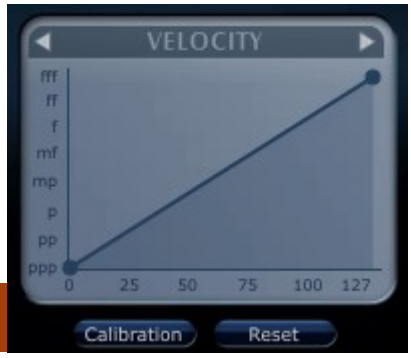
Les tiges (*tines*) qui servent de résonateur de certains pianos électro-acoustiques produisent un bruit caractéristique lorsqu'elles sont frappées par le marteau pendant l'attaque, ou par l'étouffoir en fin de note. Dans l'instrument Rhody de **Pianoteq**, ces deux bruits peuvent être contrôlés séparément par les curseurs de bruit de marteau/tige (*Tine noise hammer*) et bruit d'étouffoir/tige (*Tine noise damper*).



L'impédance et les résonances par sympathie fonctionnent selon le même schéma que pour les instruments acoustiques.

Ici encore, les paramètres de l'effet “boing” (*blooming*), conçus initialement pour les steel drums, peuvent être utilisés pour les instruments électro-acoustiques, permettant de créer des sons nouveaux, cf. en particulier le preset “Rhody R2 Blooming Grit”.

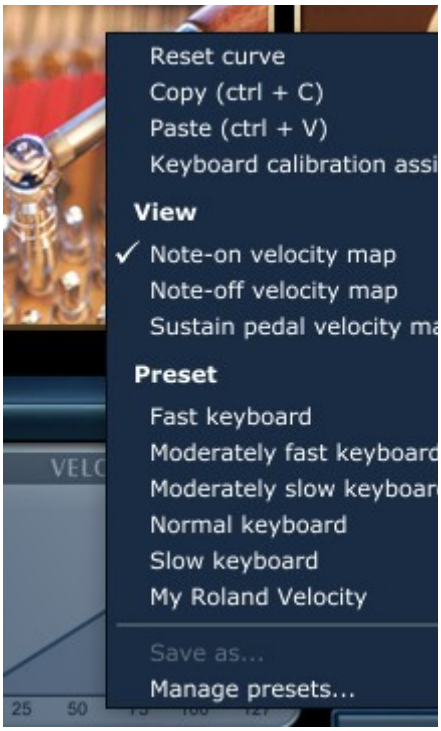




10 Panneau vélocité

Du côté gauche du panneau d'ingénierie du son se trouvent les courbes de vélocité qui vous permettent d'ajuster la réponse de **Pianoteq** à votre clavier et votre pédale. Vous pouvez ajouter ou retirer des points de contrôle (double clic pour les retirer) et modifier la courbe en les déplaçant avec la souris. Le menu du haut vous permet de sélectionner la courbe à ajuster : Vélocité, Pédale et Fin de note (*Note-off*).

Un clic droit sur le graphique ouvre un menu dans lequel vous pouvez choisir parmi des courbes de vélocité et gérer vos propres presets.



Le bouton *calibration* lance l'assistant de calibration du clavier (*Keyboard calibration assistant*) qui vous aidera à ajuster **Pianoteq** à votre clavier, votre pédale ainsi que votre propre style de jeu. Nous vous recommandons de suivre cette procédure au moins une fois. Cf. aussi notre tutoriel § 13.4.

Le bouton *reset* restaure la courbe de vélocité à ses valeurs par défaut.



11 Section Output

Au milieu du panneau d'ingénierie du son se trouvent :

- Un menu qui vous permet de choisir entre quatre modes : *stereophonic*, *monophonic*, *sound recording* (enregistrement) et *binaural*. Le mode *sound recording* permet de placer des **micros** autour des instruments. Le mode binaural comprend un **modèle de tête** destiné surtout à l'écoute au casque. Les modes *stereophonic* et *monophonic* sont utilisés pour les instruments électro-acoustiques et permettent aussi la compatibilité avec les versions antérieures de Pianoteq. Cliquez sur *save as* pour sauvegarder vos réglages de micros.
- Un vumètre de volume, équipé sur sa droite d'un limiteur qui peut être activé/désactivé par simple clic. En réduisant les grandes amplitudes, le limiteur a pour objectif d'éviter les craquements qui apparaissent lorsque l'amplitude est trop élevée (dans un tel cas, la led de clip à droite du vumètre s'allume).
- Le *volume* sonore, réglable note par note via un double clic sur le curseur.
- La *dynamique*, qui contrôle la différence d'intensité sonore entre *pianissimo* et *fortissimo*. Du fait qu'elle est appliquée lors du calcul de chaque note, elle peut être vue comme le **compresseur idéal** dans la mesure où il n'y a aucune distorsion. En particulier, l'attaque et la décroissance des notes sont respectées.
- Quatre pédales, avec de gauche à droite :
    - La pédale *una corda* - dite aussi pédale douce. Sur les pianos à queue, elle décale la mécanique à droite et change le point d'impact marteaux-cordes, ce qui a pour effet de modifier le timbre des notes
    - La pédale harmonique permet de jouer *staccato* tout en conservant l'effet de résonance de la pédale forte
    - La pédale *sostenuto* permet de prolonger un groupe de notes après leur relâchement sans utiliser la pédale forte. Enfoncez quelques notes, appuyez sur la pédale *sostenuto*, relâchez les notes : le son se prolongera tant que vous maintiendrez la pédale enfoncée
    - La pédale forte progressive permet les « pédales partielles »[6].

11.1 Un modèle physique de rayonnement acoustique

Les instruments de **Pianoteq** sont basés sur un modèle acoustique de la table d'harmonie et de son rayonnement. Ce modèle simule le champ acoustique créé par l'instrument, et permet donc de placer des **micros** n'importe où autour du piano, y compris sous ou au-dessus de la table d'harmonie. La pression acoustique est mesurée à l'endroit où se trouve le micro, ce qui simule un micro parfaitement omnidirectionnel. Cependant, pour un placement lointain des micros, la réverbération étant découplée du

[6] Si votre pédale forte fournit une progression de valeurs MIDI suffisamment fine.

modèle de rayonnement, déconnecter cette dernière revient à avoir un micro directionnel parfait orienté vers le piano.



Un **modèle de tête** est également disponible : ici, un traitement supplémentaire est appliqué au champ de pression mesuré aux oreilles de l'auditeur. Il peut procurer une sensation de réalisme accrue lors de l'écoute au casque.

11.2 Mode enregistrement (*sound recording*)

Lorsque vous avez sélectionné le mode enregistrement, vous pouvez alors choisir la position des micros dans une zone autour du piano. Vous pouvez détacher la fenêtre micros en cliquant/glissant sur sa partie supérieure.

La table de mixage vous permet de combiner jusqu'à 5 micros dans 5 canaux de sortie, avec possibilité de régler le gain et le délai de chacun des micros en cliquant dans la cellule correspondante. Quelles sorties sont actives dépend de la configuration de votre système audio.



11.3 Compensation

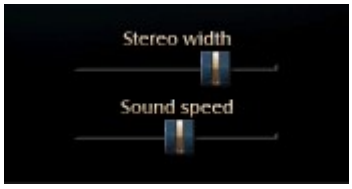
Actifs, les boutons de compensation de niveau et de délai (*Level* et *Delay*) servent à compenser les variations de niveau et de délai de chaque micro. S'ils sont inactifs, le volume décroît avec la distance et le délai augmente. Dans les deux cas, le niveau et le délai que vous réglez dans la table de mixage sont relatifs à la configuration choisie.



11.4 Largeur stéréo et vitesse du son

Deux autres paramètres peuvent être ajustés dans le mode enregistrement :

- La largeur stéréo (*stereo width*). Ce paramètre permet d'élargir ou de rétrécir l'image stéréo de l'instrument,
- La vitesse du son (*sound speed*). Ce paramètre étant présent tout au long du modèle, nous avons choisi de le rendre disponible pour l'utilisateur. Son effet est équivalent à une modification d'unité de temps. Il modifie la durée des trajets des ondes sonores dans l'air.



11.5 Position du couvercle (*lid position*)

Le couvercle (*lid*) peut être abaissé ou relevé (attraper son coin avec la souris). Cette fonctionnalité est présentée dans la même section que les micros car la position du couvercle agit directement sur le champ acoustique engendré et influence donc directement le son capté par les micros.



11.6 Mode binaural

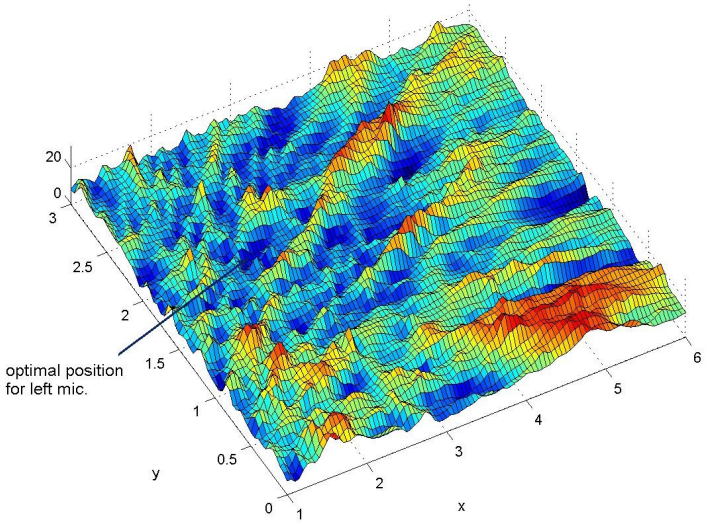
En mode *binaural*, vous pouvez choisir la position de l'auditeur autour du piano. Vous pouvez choisir aussi l'orientation de la tête, et même augmenter sa taille (pour les grosses têtes seulement).



11.7 A propos de la position des micros

Il est bien connu des ingénieurs du son que le choix de la position des micros a une incidence majeure sur le son enregistré : dans certaines positions, on a un bel équilibre des graves aux aigus alors que dans d'autres, le son ressort fortement coloré. Il peut y avoir des points où certaines fréquences sont coupées (cas de nœuds de vibration), et même en position optimale, la réponse est loin d'être plate : un enregistrement apporte toujours sa propre couleur, ce qui fait du métier d'ingénieur du son tout un art.

La surface ci-dessous donne une idée de la variation de la « fidélité » de la réponse en fonction du lieu où se trouve le micro : plus un point de la surface est bas, plus la réponse en fréquence est plate.



12 De la mécanique aux effets



Le panneau inférieur droit permet d'accéder aux réglages de Mécanique (*Action*), Rebond de maillet (*Mallet Bounce*), Equaliseur et Effets. Les boutons situés sous le panneau permettent d'activer/désactiver les effets sélectionnés et la réverbération.

12.1 Mécanique (*Action*)

Vous pouvez ici ajuster certaines composantes de la mécanique :

- Position des étouffoirs (*Damper position*). Lorsqu'une touche est relâchée, l'étouffoir retombe sur les cordes et chaque harmonique décroît plus ou moins rapidement selon la position de l'étouffoir. On le remarque surtout dans les notes graves en utilisant des pédales partielles (ainsi qu'avec des claviers qui envoient des vitesses de relâchement de touche variables)
- Réglage de l'efficacité des étouffoirs (*Damping duration*)
- Dernier étouffoir (*Last damper*) : les touches de numéro MIDI supérieur à cette valeur n'ont pas d'étouffoir
- Sourdine (*Mute*) : les étouffoirs appuient plus ou moins fort sur les cordes
- Bruit de relâchement des touches (*Key release noise*)
- Bruit de levée simultanée des étouffoirs (« whoosh ») de la pédale forte (*Sustain pedal noise*), ainsi que bruit de retombée.



12.2 Rebond de maillet (*Mallet bounce*)

Cette fonctionnalité est particulièrement intéressante pour les percussions chromatiques, y compris le cymbalum.

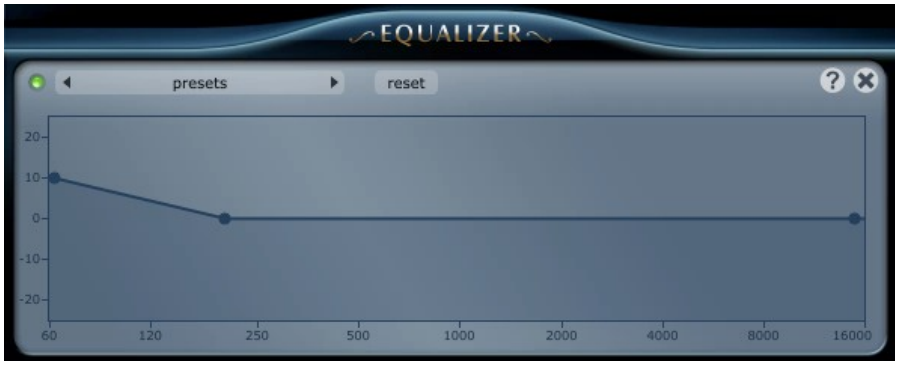


Vous pouvez ajuster la façon dont le maillet rebondit sur les lames (ou les cordes du cymbalum) :

- Délai initial (*Initial delay*) : ajuste le délai du premier rebond
- Sensibilité à la vitesse (*Velocity sensitivity*) : les premiers rebonds sont d'autant plus longs qu'elle est élevée (la « hauteur de chute » a augmenté)
- Réduction de délai (*Delay loss*) : ajuste la réduction d'un rebond au suivant
- Réduction de vélocité (*Velocity loss*) : ajuste la réduction d'un rebond au suivant
- Humanisation : dose la part d'aléatoire dans la variation de ces paramètres.

12.3 Equaliseur

L'*équaliseur* agit sur les données du modèle *avant* calcul des sons. Ce fonctionnement particulier, en plus de lui conférer une grande finesse dans la définition de la réponse, permet d'effectuer une *compensation automatique de volume* : par exemple, si l'on augmente le spectre dans le medium, cela augmentera les fréquences medium de chaque note tout en préservant l'équilibre global entre les différentes notes du clavier, c.-à-d. que les notes centrales ne deviendront pas subitement plus fortes. Vous pouvez ajouter (clic) ou retirer (double clic) des points de contrôle et modifier la courbe en les déplaçant avec la souris.



12.4 Effets

Le panneau d'effets vous permet d'enchaîner et de permuter trois effets.



Le menu des effets vous permet de choisir parmi les effets suivants: *Tremolo, Wah, Chorus, Flanger, Delay, Amp, Comp*.

Les contrôles suivants sont partagés par plusieurs effets :

- *Delay* : la longueur du délai en millisecondes
- Profondeur (*Depth*) : la variation de volume en dB dans l'effet
- *Feedback* : le pourcentage de retour dans la ligne de délai
- *Mix* : le pourcentage de l'effet mixé avec le son direct
- Switch *Mono* : permet de basculer entre mono et stéréo
- Fréquence (*Rate*) : fréquence de l'oscillateur qui module l'effet
- *Stereo* : décalage de phase entre les oscillateurs stéréo
- Switch *Sync* : son menu permet de synchroniser l'effet sur le tempo
- *Tone* : contrôle de tonalité de l'effet.



Dans l'effet *Wah*, le curseur *Wah* est le contrôleur direct du *wah-wah* (clic droit dessus puis clic sur MIDI pour lui assigner un contrôleur MIDI). En mode *Auto-Wah*, l'effet *wah-wah* est piloté par l'amplitude du son. Paramètres spécifiques :

- Sensibilité (*Sensitivity*) : L'*Auto-Wah* est désactivé lorsque le curseur est à l'extrême gauche. Plus vous le poussez vers la droite, plus faible est l'amplitude déclenchant l'effet *wah-wah*
- Profondeur (*depth*) : contrôle la butée haute fréquence du filtre *wah-wah*.



L'effet *Amp* simule un amplificateur équipé des commandes suivantes :

- *Drive* : niveau de distorsion introduite dans le signal
- *Bass* : amplification des graves
- *Midrange* : amplification du médium
- *Treble* : amplification des aigus.



L'effet *Comp* est un compresseur standard muni des contrôles suivants :

- Rapport (*Ratio*) : rapport de gain input/output au-delà du seuil
- Temps d'attaque (*Attack*) : temps passé entre l'instant où le signal atteint le seuil et celui où la réduction de gain se déclenche
- Temps de retour (*Release*) : temps passé entre l'instant où le signal passe sous le seuil et celui où la réduction de gain cesse
- Seuil (*Threshold*) : seuil au-delà duquel la réduction de gain se déclenche
- *Gain* : gain qui suit l'effet de compression.



12.5 Réverbération

Une nouvelle unité de réverbération simule des environnements acoustiques allant de Studio aux très longues réverbérations comme Cathedral ou Taj Mahal. D'autres types de réverbération telles que Plate, Spring, Speakers, Brocéliande... sont incluses. Dans **PIANOTEQ STANDARD** ou **PIANOTEQ PRO**, vous pouvez même charger vos propres réponses impulsionnelles de réverbération via *Load WAV impulse* dans le menu *reverb*.

La *réverbération* est contrôlée par les paramètres suivants :

- *Mix* : le niveau relatif en dB entre le son réverbérant et le son direct
- Durée (*Duration*) : la durée du son réverbérant
- Dimension de la pièce (*Room size*) : de 5 à 50m
- *Pre-delay* : le délai entre le son direct et le son réverbérant
- *Tone* : équaliseur "tilt", plus grave à gauche, plus aigu à droite
- Queue / premières réflexions (*Tail / Early reflections*) : niveau relatif en dB entre les premières réflexions et la queue de réverbération.



13 Pratique

Et voici maintenant quelques exercices pour vous permettre d'approfondir le fonctionnement de **Pianoteq**. A noter que **Pianoteq** permet également de produire des sons nouveaux qui ne pourraient être produits par un instrument réel.

13.1 Tutoriel 1 : accord

Quelle différence y-a-t-il entre un piano « bastringue » (*honky tonk*) et un piano « normal » ? La différence essentielle réside dans l'accord des unissons. Chaque note est composée de trois cordes, mis à part les notes graves. Le son bastringue se produit lorsque les trois cordes sont désaccordées : elles ne produisent pas les mêmes fréquences. Vous pouvez obtenir cet effet en bougeant le curseur *unison width* vers la droite dans la section accord (Tuning), qui règle la largeur de l'unisson, c.-à-d. la différence entre la plus basse et la plus haute fréquence parmi ces trois cordes :



Accord normal



Accord honky tonk

Cependant, l'accord parfait n'est pas forcément le meilleur. Si vous poussez le curseur complètement vers la gauche, les trois fréquences seront quasiment égales, mais vous trouverez que le son devient inintéressant : le son est trop « propre », il manque de vie. Alors, comment faut-il accorder le piano ? Il n'y a là pas de vérité absolue car c'est une question d'esthétique. C'est la raison pour laquelle **Pianoteq**, pour la première fois dans un piano non acoustique, vous offre la possibilité d'ajuster l'unisson à votre goût !

Lorsque vous changez la largeur de l'unisson, vous trouverez peut-être intéressant de bouger simultanément le curseur de durée du son direct (*direct sound duration*), en réduisant celle-ci si vous réduisez la largeur de l'unisson et vice versa. Plus l'unisson est juste, plus le son direct décroît rapidement et plus le son rémanent décroît lentement.

L'accord d'un piano ne se réduit pas à l'accord des unissons : une autre question est de régler les intervalles entre les notes, c.-à-d le rapport entre leurs fréquences. La façon d'accorder tous les intervalles dans une octave s'appelle un *tempérament*.

Il existe de nombreux tempéraments, le plus courant étant le tempérament égal. Cependant, il y a quelques siècles, de nombreux autres tempéraments étaient pratiqués, dont certains vous sont proposés dans le menu *temperament*. Essayez d'en jouer. La différence ne vous apparaîtra pas forcément si vous jouez des notes isolées, mais elle devrait devenir plus évidente en jouant des accords, certains ayant une belle sonorité, d'autres ayant au contraire un son très dur.

13.2 Tutoriel 2 : harmonisation

Le but essentiel de l'harmonisation est de régler la brillance du son en agissant sur la dureté des feutres des marteaux. L'harmonisation peut varier en fonction de la musique jouée. Commencez par bouger le curseur *mezzo* qui agit sur la dureté des marteaux autour de la vélocité (vitesse d'enfoncement) MIDI 64. En le poussant vers la gauche vous obtiendrez un son plus doux, alors que le son deviendra plus brillant à droite :



Réglage normal



Réglage brillant

Une fois familiarisé avec ces modifications de sonorité, essayez les deux autres curseurs qui agissent aux niveaux *piano* et *forte*. Vous pouvez aussi régler le niveau de bruit du marteau avec le curseur *hammer noise*. Vous pouvez avoir par exemple des feutres de marteau très doux mais en même temps un bruit de marteau prononcé, ou au contraire des feutres très durs mais un bruit de marteau plus modéré. À faire selon votre goût !

Un autre effet de l'harmonisation réside dans la modification du *timbre* via un ajustement de l'intensité relative des partiels, ce qui peut en partie être réalisé sur un vrai piano en ponçant ou en piquant les feutres des marteaux.

- Modifiez d'abord les partiels un par un en bougeant les petits curseurs du *profil spectral* (*spectrum profile*), en commençant par le premier appelé fondamental.
- Faites l'expérience d'augmenter le huitième partiel de 15 dB ; cela produit un son amusant, n'est-ce pas ?
- Essayez ensuite une variation plus globale, en augmentant ou diminuant par exemple les trois premiers partiels :



L'harmonisation n'est pas indépendante de l'accord — la durée et la décroissance du son en font partie. Souhaitez-vous un son plus soutenu ? Vous pouvez alors soit :

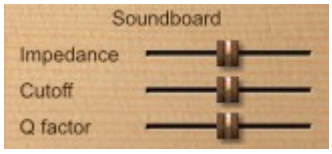
- Modifier directement l'accord par un unisson plus « juste » en diminuant *unison width* dans la section *Tuning*,
- Modifier indirectement l'accord en augmentant *sound duration* de la même section,
- Modifier les propriétés de la table d'harmonie en augmentant *soundboard impedance* dans la section *Design*.

13.3 Tutoriel 3 : design de la table d'harmonie

L'impédance de la table d'harmonie joue un rôle crucial dans la conception des pianos acoustiques. Qu'est-ce que *l'impédance mécanique* de la table d'harmonie ? Si on lui applique une force périodique, la table d'harmonie oscille avec une certaine vitesse, avec la même fréquence que la force appliquée. Elle oppose à la fois élasticité, inertie, et résistance : c'est l'impédance mécanique, mesurée par le rapport *force* / *vitesse*.

Typiquement, une impédance élevée conduit à un son long car l'énergie n'est transmise que lentement des cordes à la table d'harmonie, et vice versa. Une impédance élevée produit des sons longs mais peu intenses, alors qu'une impédance faible produit des sons courts mais puissants. Les facteurs de piano doivent ainsi trouver un compromis entre niveau sonore et durée du son.

Avec la solution **Pianoteq**, étant libres d'amplifier le son comme vous le voulez, il n'y a plus de compromis à trouver et vous pouvez choisir librement l'impédance en fonction de la longueur de son que vous souhaitez obtenir :



- Le premier curseur *impédance* agit globalement sur l'impédance à toutes les fréquences. En le poussant vers la droite, vous obtiendrez des sons plus longs et vice versa.

L'impédance mécanique dépend de la fréquence. Elle est généralement assez élevée jusqu'à une certaine fréquence appelée *fréquence de coupure* (*cut-off frequency*), à partir de laquelle elle descend avec une certaine pente moyenne appelée ici *facteur Q.* Pour cette raison, les partiels aigus décroissent plus vite que les graves. Ainsi :

- En bougeant le curseur *cutoff* vers la droite, vous augmentez la fréquence de coupure, augmentant le nombre de partiels qui sont longs,
- En bougeant le curseur *Q factor* vers la droite, vous augmentez la pente de décroissance de l'impédance, ce qui raccourcit les partiels aigus situés au-delà de la fréquence de coupure.

Exemple : si vous aimez un son plutôt métallique, vous pouvez réduire le *Q factor*. Alternativement, vous pouvez augmenter *l'impédance* ou le *cutoff*.

13.4 Tutoriel 4 : adaptez Pianoteq à votre clavier

Pour les pianistes exigeants, il est très important d'adapter correctement **Pianoteq** au clavier pour obtenir les meilleures performances de jeu possible.

- **Etape 1.** Si votre clavier est muni d'un réglage de vélocité, choisissez celle qui vous convient le mieux en général.
- **Etape 2.** Utilisez l'assistant de calibration du clavier en cliquant sur le bouton *calibration* situé sous le panneau de vélocité et suivez les instructions pas à pas.



- **Etape 3.** Si nécessaire, ajustez manuellement la courbe de vélocité en déplaçant les points de contrôle de la courbe ou en ajoutant de nouveaux points.

Réglages supplémentaires

D'autres réglages peuvent être faits en fonction de l'instrument joué :

- **Etape 4.** Choisissez la **dynamique** que vous souhaitez utiliser, typiquement entre 20 dB et 60 dB. Des mesures sur pianos acoustiques indiquent environ 50 dB. Dans les enregistrements, suite à une compression, le niveau peut être bien inférieur. Concernant la relation volume/dynamique, nous avons fait le choix arbitraire de conserver constant le volume en jeu *forte*.



- **Etape 5.** Choisissez le **timbre** approprié lorsque vous jouez *piano*, *mezzo forte* et *forte* en réglant les curseurs correspondants dans la section Harmonisation (*Voicing*).



Vous êtes maintenant prêt à jouer. Notez que les étapes 3 à 5 peuvent aussi être utilisées pour adapter de façon optimale **Pianoteq** à un fichier MIDI donné.

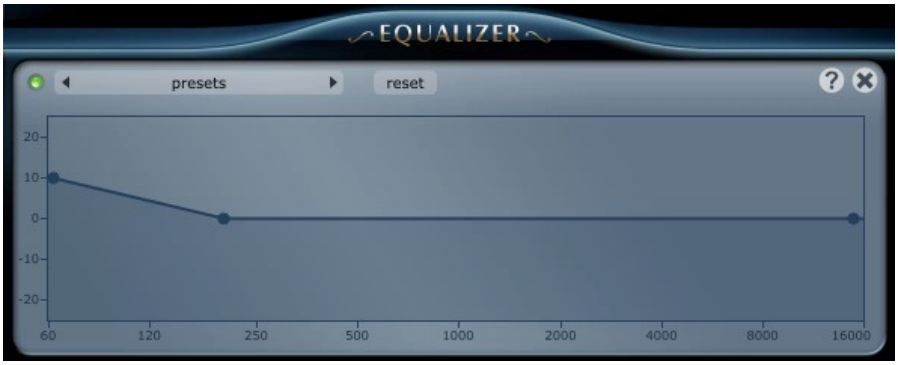
13.5 Tutoriel 5 : différence entre profil spectral et équaliseur

Quelle différence y-a-t-il entre le profil spectral (cf. tutoriel 2) et l'équaliseur ? Voyons cela sur un exemple. Ouvrez la section harmonisation (*Voicing*) et positionnez les deux premières barres à respectivement +6 dB et +3 dB :



Qu'arrive-t-il au son ? **Toutes les notes** sont modifiées : pour chacune d'entre elles, le fondamental a été augmenté de 6 dB et le second partiel de 3 dB. Globalement, le son du piano est devenu légèrement plus doux, les harmoniques élevés étant relativement plus faibles par rapport au fondamental et au second harmonique.

En utilisant plusieurs *undo*, remettez maintenant les barres en position initiale et modifiez la courbe de l'équaliseur pour passer de 0 dB à 10 dB quand on descend de 200 Hz à 62 Hz :



Qu'arrive-t-il maintenant au son ?

- Pour les notes de fondamental **au-dessus** de 200 Hz, c.-à-d. au-dessus de *sol*-2 (le *sol* en-dessous du *do* médian), **rien** ne se passe, car tous leurs partiels sont au-dessus de 200 Hz, sur la partie rectiligne de la courbe,
- Pour les notes situées **en-dessous** de *sol*-2, **les premiers partiels** sont modifiés en fonction des valeurs de la courbe. Par exemple la note *sol*-1, de fondamental 98 Hz, verra celui-ci augmenter de 6 dB, alors que les autres partiels seront quasiment inchangés (car situés au-delà de 196 Hz).

Le piano issu de ce réglage aura des graves plus puissants, avec des notes medium et aigus inchangées.

14 Pianoteq Pro

Pianoteq Pro est la version étendue de **Pianoteq**. Elle contient les fonctionnalités supplémentaires suivantes :

- Ajustement note par note des paramètres physiques : accord, largeur des unissons, dureté des marteaux, point de frappe, longueur des cordes, profil spectral, impédance de la table d'harmonie, position des étouffoirs… ajustement qui n'est possible dans la version Standard que pour l'accord et le volume.
- Fréquence d'échantillonnage disponible jusqu'à 192 kHz (limitée à 48 kHz dans la version standard). Avertissement : une fréquence élevée engendre une augmentation importante de la charge CPU.

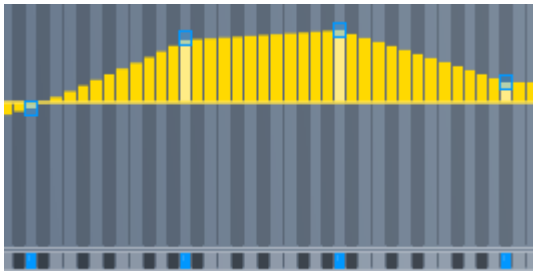
14.1 Edition note par note (*Note Edit*)

L'édition note par note des paramètres est un outil très puissant vous permettant d'ajuster le paramètre choisi pour chaque note du clavier.

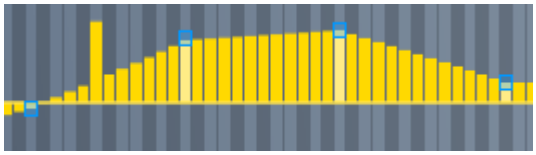


Vous accédez à la fenêtre d'édition note par note en cliquant sur le bouton *Note Edit* ou bien en double-cliquant sur un paramètre éditable. Vous pouvez déplacer cette fenêtre où bon vous semble et même en ouvrir plusieurs à la fois, vous permettant ainsi de travailler sur plusieurs paramètres à la fois comme le montre l'image ci-desssus où l'on ajuste les paramètres *Unison width* et *Direct sound duration*.

Notez les *poignées* qui vous permettent de faire des modifications globales des courbes. Ces poignées sont associées à des *notes de contrôle* que vous pouvez sélectionner/désélectionner par un double clic sur le *rail de contrôle* situé au bas du graphique. Ces notes de contrôle sont communes à tous les paramètres à l'exception du profil spectral décrit dans la section suivante. Pour un réglage fin, appuyez sur la touche *Shift* (ou *Maj*) en même temps que vous déplacez un point de la courbe.



En cliquant en-dehors des notes de contrôle, vous pouvez modifier les notes individuellement.



Les boutons *random* (aléatoire), *smooth* (lissage) et *rescale* (mise à l'échelle) offrent des outils pratiques pour modifier les courbes. Vous pouvez modifier le degré de ces effets en cliquant/glissant la souris autour des boutons. Le bouton *reset* (réinitialisation) rétablit les paramètres aux valeurs sauvegardées du preset (contenues dans le fichier fxp présent sur le disque dur).

14.2 Profil spectral

L'édition note par note du profil spectral (*spectrum profile*) fonctionne différemment des autres paramètres car vous pouvez ajuster **chaque** harmonique de **chaque** note ! Vous y accédez en double-cliquant sur l'un quelconque des curseurs du profil spectral.

Les harmoniques peuvent être modifiés individuellement mais aussi en différentes combinaisons appelées *harmonic, comb, major, octave…* Des outils graphiques vous sont fournis : *simple draw* (tracé simple), *haircut* (coiffeur) et *only fill* (remplissage

seulement). Toutes ces fonctionnalités sont regroupées dans un même menu situé à droite, affichant *simple draw* lors du premier accès.

Le profil spectral a ses propres *notes de contrôle* que vous pouvez sélectionner/désélectionner par un double clic sur le *rail de contrôle*. Elles sont indépendantes de celles utilisées par les autres paramètres.



En dehors des notes de contrôle, le profil spectral est interpolé linéairement, et vous pouvez observer les valeurs intermédiaires en cliquant sur la note correspondante sur le rail de contrôle.

14.2.1 Exemple 1

Si vous n'avez qu'une seule note de contrôle dont vous avez augmenté le 3ème harmonique de 6 dB, les autres notes auront leur 3ème harmonique augmenté de 6 dB :



Avec une seule note de contrôle…



… toutes les autres sont modifiées de la même manière.

14.2.2 Exemple 2

Ici — après un *reset* pour tout remettre à zéro — comme nous ne voulions modifier que le Do central (C3), nous avons ajouté de part et d'autre deux autres notes de contrôle afin d'éviter la « propagation » de l'interpolation :



Avec trois notes de contrôle consécutives…



… l'on peut modifier uniquement la note centrale.

14.2.3 Exemple 3

Dans ce dernier exemple, nous avons modifié le Do central (C3) et le Do précédent (C2), et nous observons comment les notes intermédiaires sont interpolées :



Le profil du Do central…



… et celui du Do précédent…



… sont interpolés sur le Fa intermédiaire.

15 Annexe : quelques tempéraments

Ci-dessous les programmes MATLAB utilisés pour construire quelques tempéraments[7] proposés dans Pianoteq. En entrée : les fréquences f au tempérament égal (avec éventuel étirement des octaves) et les numéros MIDI des notes correspondantes.

```
%---------------------------------------------------------------------
function f = pythagore(f,MIDI)
%---------------------------------------------------------------------
delta = 3/2/2^(7/12);
ratio = delta.^[-3 -8 -1 -6 1 -4 3 -2 -7 0 -5 2];
f = f.*ratio(rem(MIDI,12)+1);
%---------------------------------------------------------------------
function f = zarlino(f,MIDI)
%---------------------------------------------------------------------
ratio2C = [1 25/24 9/8 32/27 5/4 4/3 45/32 3/2 25/16 5/3 16/9 15/8];
ratio = ratio2C./2.^((0:11)/12);
ratio = ratio/ratio(10); % leaving A unchanged
f = f.*ratio(rem(MIDI,12)+1);
%---------------------------------------------------------------------
function f = mesotonic(f,MIDI)
%---------------------------------------------------------------------
q = 5^(1/4);
ratio2C = [1 5*q^3/16 q^2/2 4*q/5 5/4 2/q 5*q^2/8 q ...
           25/16 q^3/2 4*q^2/5 5*q/4];
ratio = ratio2C./2.^((0:11)/12);
ratio = ratio/ratio(10); % leaving A unchanged
f = f.*ratio(rem(MIDI,12)+1);
%---------------------------------------------------------------------
function f = welltempered(f,MIDI)
%---------------------------------------------------------------------
q = max(real(roots([1 0 0 2 -8]))); a = (128/q^5)^(1/7);
ratio2C = [1 a^2*q^5/16 q^2/2 a^4*q^5/32 q^4/4 2/a a*q^5/8 q ...
           a^3*q^5/16 q^3/2 4/a^2 a*q^4/4];
ratio = ratio2C./2.^((0:11)/12);
ratio = ratio/ratio(10); % leaving A unchanged
f = f.*ratio(rem(MIDI,12)+1);
%---------------------------------------------------------------------
function f = werck(f,MIDI)
%---------------------------------------------------------------------
ratio2C = [1 256/243 1.1174 32/27 1.2528 4/3 1024/729 1.4949 ...
           128/81 1.6704 16/9 1.8792];
ratio = ratio2C./2.^((0:11)/12);
ratio = ratio/ratio(10); % leaving A unchanged
f = f.*ratio(rem(MIDI,12)+1);
```

[7] Certaines définitions de tempérament sont issues de l'ouvrage "Der Piano und Flügelbau, Herbert Junghanns, Verlag Das Musikinstrument Frankfurt/Main, 1979"

16 Lexique

ANGLAIS	FRANCAIS
Action	Mécanique
Audience (perspective)	(Perspective) auditoire
Character	Caractère
Cutoff (frequency)	(Fréquence de) coupure
Damper	Etouffoir
Design	Conception
Direct sound duration	Durée du son direct
Duration	Durée
Enable key release noise	Bruits de fin de note actifs
Enable sustain pedal noise	Bruit de pédale forte actif
Enable damper noise	Bruits d'étouffoirs actifs
Global resonance	Résonance globlale
Hammer hardness	Dureté des marteaux
Hammer noise	Bruit de percussion des marteaux
Help	Aide
Impedance	Impédance
Keyboard	Clavier
MIDI channels	Canaux MIDI
Miscellaneous	Divers
Octave stretching	Etirement des octaves
Orchestra (perspective)	(Perspective) orchestre
Piano size	Dimension du piano
Pickup	Capteur
Player (perspective)	(Perspective) pianiste
Presets	Instruments préréglés
Q factor	Facteur Q
Random	Aléatoire
Redo	Refaire
Reverberation presets	Réverbérations préréglées
Room size	Dimension de la salle
Sample rate	Fréquence d'échantillonnage
Soft pedal	Pédale douce
Sound	Son
Soundboard	Table d'harmonie
Strike point	Point de frappe
Sympathetic resonance	Résonance par sympathie
Tuning	Accord
Undo	Défaire
Unison width	Largeur des unissons
Voicing	Harmonisation
Weight	Poids

17 Remerciements

17.1 Mise à disposition d'instruments de musique

- Michel Armengot, France (piano électrique CP-80)
- Paul Badura-Skoda, Austria (pianoforte Walter)
- Robin Bigwood, UK (clavecins Grimaldi, Blanchet)
- Olivier Cussac, France (Rhodes MK1, Wurlitzer 200A, Clavinet Hohner D6)
- Pascal Gaillard (Steel Drum)
- Luigi Gaggero, Italy (Cimbalom Balázs Kovács)
- Marc Guilliou (Spacedrum, Hand Pand, Tank Drum)
- Haendelhaus, Germany (pianoforte Schmidt)
- Monique Niebisch, France (piano Erard)
- Orchestre du Capitole de Toulouse (célesta, glockenspiel, marimba, xylophone)
- Gilbert O'Sullivan, UK (piano Bechstein)
- Daniel Parisot, France (pianos Fazioli, Steinway)
- Heinz Preiss, Austria (pianoforte Schöffstoss, Schantz, Graf)

17.2 Ingénieurs du son

- Luc Filaretos (Studio le Graal, France)
- Laurent Minh (Ginkgo, France)
- Herwig Preiss (Austria)

Nos remerciements les plus chaleureux à nos beta testeurs qui nous ont grandement aidés à améliorer nos instruments. Sans leur intense participation, leurs critiques constructives et leurs conseils éclairés, **Pianoteq** ne serait pas devenu le magnifique instrument que vous avez sous les doigts.

Tous nos remerciements également à nos clients et distributeurs pour leur engagement, ainsi qu'à tous ceux qui nous ont aidé en nous faisant par de leurs avis et leurs conseils.

Société

La société MODARTT développe et fournit matériels, logiciels et conseils dans le domaine des applications technologiques et artistiques. MODARTT soutient également le projet KIViR (restauration virtuelle d'instruments historiques), qui a pour objet de mettre à la disposition des musiciens des copies virtuelles d'instruments historiques. Visitez notre site internet www.pianoteq.com pour plus d'information.

Auteurs

- Pianoteq : Philippe GUILLAUME et Julien POMMIER
- Graphisme : Richard BARACETTI
- Interface Utilisateur : Guillaume JOLY
- Manuel : Niclas FOGWALL et Philippe GUILLAUME
- Relecture : Gilles PARIS

Propriété intellectuelle

* Pianoteq est une marque déposée de MODARTT S.A.S., 10, avenue de l'Europe, 31520 Ramonville Saint Agne, France. Brevet: US 7,915,515 B2, Europe 07.823284.0/2047455.

* Cubase, ASIO and VST sont des marques déposées de Steinberg Media Technologies GmbH

* Le logo Audio Units est une marque déposée de Apple Computer, Inc.

* FFTPACK v4. Copyright (c) 2004 the University Corporation for Atmospheric Research ("UCAR"). All rights reserved. Developed by NCAR's Computational and Information Systems Laboratory, UCAR, www.cisl.ucar.edu.
Redistribution and use of the Software in source and binary forms, with or without modification, is permitted provided that the following conditions are met:
- Neither the names of NCAR's Computational and Information Systems Laboratory, the University Corporation for Atmospheric Research, nor the names of its sponsors or contributors may be used to endorse or promote products derived from this Software without specific prior written permission.
- Redistributions of source code must retain the above copyright notices, this list of conditions, and the disclaimer below.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions, and the disclaimer below in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE CONTRIBUTORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS WITH THE SOFTWARE.

* WEBP. Copyright (c) 2010, Google Inc. All rights reserved.
Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
Neither the name of Google nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

* LIBJPEG. This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group.

Tous les noms de produits et marques mentionnées le sont uniquement pour des raisons d’identification et demeurent la propriété de leurs déposants respectifs.