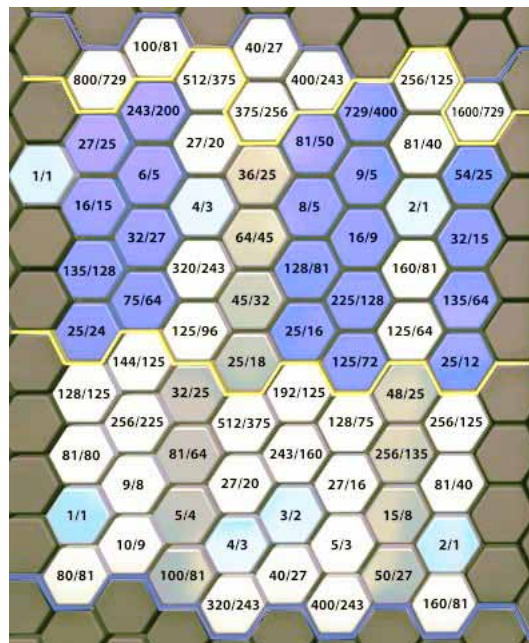


SEMANTIC DANIÉLOU-53

version 1.1
4 octobre 2014



INTRODUCTION
LE SYSTEME SEMANTIC
DESCRIPTION DE L'INTERFACE
PÉRIPHÉRIQUES COMPATIBLES
CONFIGURATION MINIMUM
INSTALLATION

PREMIERS PAS

Documents annexes :

TABLE DES INTERVALLES DE L'ÉCHELLE SEMANTIC
MENU DES TUNINGS
MENU DES INSTRUMENTS

Version française, Jacques Dudon 2016

Introduction

Un an avant de quitter ce monde en 1994, l'éminent écrivain et indianiste Alain Daniélou confiait son désir à Michel Geiss et Christian Braut de réaliser un instrument numérique permettant l'expérience de son système d'intonation juste inspiré des shrutis indiens, le "Semantic".

Suite aux travaux de cette première équipe un premier Semantic naissait quelques années plus tard, qui fut confié en 2007 au compositeur en intonation juste Jacques Dudon, lequel l'a utilisé dans une série de compositions intitulée "Semantic works" qui furent données en concert en 2007 pour le centenaire de la naissance d'Alain Daniélou par l'Ensemble de Musique Microtonale du Thoronet à l'Abbaye du Thoronet, ainsi qu'à Venise, Rome et Paris.

L'instrument originel à 36 notes par octave était par la suite remis à jour par Michel Geiss, tandis que Jacques Dudon et Christian Braut ébauchaient les bases d'une version software compatible avec tout ordinateur personnel, permettant à tout un chacun de découvrir et d'expérimenter le système tonal à 53 notes proposé par Alain Daniélou.

Grâce au soutien constant du Centre Culturel Alain Daniélou et de la Fondation Inde-Europe de Nouveaux Dialogues, le "Semantic Daniélou-53" est donc l'aboutissement de ce projet, dont le but est de rendre accessible au plus grand nombre l'expérience de l'intonation juste à travers de nombreux modes pré-programmés issus de l'échelle globale du Semantic : ragas indiens, échelles de diverses cultures musicales, démonstration des différents commas, tempéraments schismatiques, linéaires et fractals reliés au système Semantic.

Le Semantic Daniélou-53 rend alors audibles des microtonalités ignorées de la plupart des instruments occidentaux, et, en permettant un retour aux sources de nos musiques, nous aide à ouvrir nos perceptions et développer une plus fine écoute des accords entre les sons, autant dans leur spectralité harmonique que dans leur diversité culturelle ou leurs applications psychoacoustiques et musicales. Il met par exemple en valeur l'importance sémantique et émotionnelle des intervalles issus naturellement de l'harmonique 5, aujourd'hui physiquement absents du tempérament égal occidental.

Cet instrument a été conçu dans ses fonctionnalités et pour ses aspects scientifiques et pédagogiques par Jacques Dudon, et sa réalisation logicielle mettant à profit l'UVI Workstation développée par Univers-sons a été effectuée par Arnaud Sicard, sous la coordination de Christian Braut, en charge également de la communication du projet.

LE SYSTEME SEMANTIC

Un ouvrage, et différentes pièces musicales sont en cours qui détailleront les applications microtonales du système exposé par Alain Daniélou, et guideront les utilisateurs, notamment à travers les tunings de l'instrument et différents outils d'analyse. Plusieurs stages de perfectionnement à l'intonation juste sur le système Semantic sont aussi proposés par Jacques Dudon. Sont résumées ici quelques-unes des caractéristiques de ce système via quelques notions de base le concernant.

L'intonation juste : est à la fois la science, et l'art des consonances. Elle fait usage, au lieu d'intervalles tempérés, d'intervalles consonants, c-à-d. dont les rapports de fréquences entre les notes peuvent être exprimées sous forme de fractions (ex. $3/2$, $5/3$, $64/45$ etc.) générant entre autres effets acoustiques, une "fusion" harmonique et un renforcement des sons différenciels.

La limite harmonique 5 propre au système Semantic est le fait de n'utiliser dans les nombres entiers constituant ses rapports que des produits des nombres premiers jusqu'à 5, donc utilisant les seuls facteurs 2, 3 et 5 conformément aux hypothèses avancées par Alain Daniélou dans son ouvrage "Sémantique musicale" sur nos perceptions des intervalles musicaux. Pour autant, grâce à de remarquables micro-coïncidences, l'harmonique 7 (14 occurrences de cet intervalle dans l'échelle S-53) et les harmoniques 17 et 19, pour ne citer que celles-ci, présentes naturellement de différentes façons et notamment au sein des shrutis indiens, font, de fait, également partie du système Semantic.

Les 22 shrutis indiens sont le canevas des intervalles nécessaires à l'expression de tous les modes indiens (ou ragas), qu'ils soient du Nord ou du Sud ; on exprime communément leurs rapports de fréquences sous forme de fractions de limite 5, c-à-d. n'utilisant que les facteurs 2, 3 et 5. Le système d'intonation du Semantic Daniélou réalise une extension des 22 shrutis indiens, qu'il contient en totalité. Vous trouverez les 22 shrutis dans la 4e colonne de la table des intervalles.

Le comma syntonique ou **pramana shruti** est le petit intervalle séparant les shrutis indiens ; son ratio est de $81/80$ et on en dénombre 10 dans l'échelle des 22 shrutis. Le comma, qui a été dissout dans les différents tempéraments occidentaux historiques et l'actuel tempérament égal, est particulièrement essentiel en musique indienne comme en toute intonation juste, car il exprime pour chaque degré chromatique les subtiles polarités émotionnelles des harmoniques 3 et 5.

Les disjonctions sont des commas plus larges d'environ un tiers de comma, au nombre de douze, que l'on trouve aux frontières entre les différentes notes chromatiques de l'échelle Semantic-53. En limite 5 leur rapport, complexe, est $20\ 000 / 19\ 683$, ou $3\ 125 / 3\ 072$; en limite 7, il se résume plus simplement au comma septimal $64/63$.

Les "quarts de tons" sont dans le langage commun des notes situées en différents milieux des semitons, trouvées essentiellement dans les musiques arabes, grecques et d'Europe de l'Est, turques, persanes, ainsi qu'en Afrique et en Asie ; ils furent également utilisés de manière tempérée par certains compositeurs européens de musiques microtonales du siècle dernier. Dans les musiques traditionnelles, les quarts de tons sont surtout issus de divisions plus ou moins égales des tierces mineures, des quartes ou des quintes, et très peu, en fait, des semitons eux-mêmes. Contrairement à ce qui fut souvent écrit, il n'y a pas de quarts de tons parmi les shrutis indiens ; leur extension à l'échelle Semantic en revanche contient de très nombreux quarts de tons, résultant entre autres du produit d'un comma et d'une disjonction, soit 7 kleismas. Les disjonctions étant au nombre de 12, elle en compte donc 24 de ce type, dont les rapports les plus courants sont $250/243$ en limite 5, ou $36/35$ en limite 7.

Le schisma de limite 5 (de rapport $32\ 805 / 32\ 768$) est une micro-coïncidence d'environ un onzième de comma (1,95372 cent) trouvée par exemple entre différentes versions du premier shruti (le limma, ou semiton chromatique) de certains ragas du soir et du matin : il est clair par exemple que dans le raga Todi (du matin) les chemins pour arriver à cette seconde mineure désignent $256/243$, alors que dans le contexte harmonique du raga Marva (du soleil couchant) ils désignent $135/128$. Alors que dans Todi il s'agit d'une harmonie extrêmement mineure, dans Marva elle résulte d'une harmonie extrêmement majeure, cependant leur différence de hauteur est, en pratique musicale courante, négligeable.

Deux notes différant d'un schisma sont considérés comme un seul et même shruti par les Indiens, et sont émises pareillement par une même touche dans toutes les versions du Semantic.

De ce fait, en limite 5, beaucoup de notes du Semantic voient leur ratio indéterminé entre deux expressions différentes. Aussi dans la composition présente des intervalles, une analyse approfondie du système Semantic a permis de préciser ses options de moindre déviation de telle sorte que pour chacune des ses notes soit retenu le plus cohérent des ratios avec l'ensemble du système.

Le kleisma, bien que jamais trouvé entre deux notes successives de l'échelle S-53, est cependant une coïncidence omniprésente dans le système Semantic, d'environ un tiers de comma. C'est la différence naturelle entre la dernière note d'une série de 6 tierces mineures 6/5 et la 3e harmonique de la note de départ (soit une quinte au-dessus de l'octave) ; son rapport en limite 5 est donc de $15\ 625 / 15\ 552$, soit 8,10728 cents.

C'est aussi de manière générale la différence entre une disjonction et un comma et on retrouvera invariablement une différence d'un kleisma entre deux intervalles composés d'un même nombre total de commas + disjonctions, mais différant, selon leur position dans l'échelle, par leur nombre de disjonctions.

Du fait d'une répartition commas / disjonctions parfaitement équilibrée, pour une même somme de commas + disjonctions, tout intervalle de l'échelle Semantic-53 ne connaît qu'une seule variation kleismique possible : la table des intervalles de l'échelle Semantic-53 indique en annexe l'alternative kleismique de chacun de ses intervalles, avec leurs ratios en limite 5 et en limite 7.

Au total 41 commas (de 3 kleismas) + 12 disjonctions (de 4 kleismas) séparent les 53 notes de l'échelle Semantic, pour générer au final un grand nombre d'intervalles, s'intégrant dans une structure globale se résumant à 171 kleismas par octave. En les approchant par des nombres entiers de kleismas, le 171^{ème} d'octave est de ce fait la plus simple des unités logarithmiques permettant de mesurer les intervalles du système Semantic. La table des intervalles indique cette valeur pour tout intervalle de l'échelle.

Les notes de l'échelle du Semantic étant générées par une suite de quintes (ou inversement par une suite de quartes), il suffit de multiplier la valeur en kleismas de la quarte ou la quinte par des nombres entiers pour connaître la valeur en kleismas de tous les intervalles du système Semantic.

Une quinte pure (3/2) vaut 100 kleismas et son complément octaviel une quarte pure (4/3) en vaut 71.

Ainsi, par exemple, deux quintes dépasseront l'octave d'un ton majeur (9/8), lequel vaut donc 2 fois 100 k moins une octave (171 k), soit 29 kleismas ;

Inversement, 16/9, qui est le produit de deux quartes, vaut 2 fois 71 = 142 kleismas.

La tierce majeure (facteur 5), dans le tempérament schismatique qui caractérise le système Semantic, est équivalente à une suite de 8 quartes : 8 fois 71 - 3 fois 171 (3 octaves) = 55 kleismas.

Une sixte majeure pure (5/3) peut être obtenue en cumulant une quarte et une tierce majeure, soit 71 + 55 = 126 kleismas, etc.

Valeurs des shrutis indiens :

un comma syntonique (81/80) = 3 kleismas ;

un lagu (25/24) = 10 kleismas ;

un limma (256/243 ou 135/128) = 13 kleismas.

Au total 10 commas + 5 lagus + 7 limmas = 30 + 50 + 91 = 171 kleismas.

Les 53 commas

Pourquoi 53 notes dans le système Semantic ?

Après un premier cycle de 12 notes généré par une suite de 12 quartes (ou symétriquement de 12 quintes), une suite de 53 quartes (ou quintes) est le cycle suivant le plus remarquable produisant une division de l'octave se résumant à seulement 2 largeurs semblables d'intervalles réparties de manière optimalement équilibrée (= 7 limmas et 5 apotomes avec 12 notes, 41 commas et 12 disjonctions avec 53 notes).

Pour autant que les dimensions des commas et des disjonctions soient proches, comme l'a signalé Alain Daniélou ces deux types de commas ne sauraient être confondus, et le système Semantic ne peut donc être assimilé à un tempérament à 53 commas égaux, dont les tierces et sixtes entre autres seraient beaucoup plus approximatives.

Dans le clavier écran à touches hexagonales du Semantic Daniélou-53, les lignes jaunes indiquent le positionnement des disjonctions parmi les commas : traverser cette ligne jaune signifie faire un saut d'une disjonction (de 4 kleismas) au lieu d'un comma (de 3 kleismas).

DESCRIPTION DE L'INTERFACE

Le Semantic Daniélou-53 se présente sous la forme d'une interface autonome compatible Mac et PC dont la fenêtre de commande comprend deux claviers actionnables au moyen d'une souris, trackpad ou autre : un clavier à boutons hexagonaux dit "Hex" disposés en nid d'abeille, limité à un peu plus d'une octave mais permettant la visualisation des intervalles de la totalité de la gamme du Semantic (53 notes par octave), et un clavier à "touches piano" classique (= originaire d'Halberstadt, ce qui le fera abrégé dans ce manuel en "Hal"...) composé de 7 touches blanches et 5 noires par octave et étendu sur 8 octaves, permettant entre autres de glisser en continuité sur toutes les notes. Notons que pour tous les tunings, les intervalles avec DO (1/1) s'affichent sous forme de ratios sur les touches du clavier Hex.

En haut juste à droite du clavier Hex un menu "Instrument" permet un choix entre 28 timbres différents spécialement choisis pour l'instrument, transposables par octaves, et finement accordables par semitons et centièmes de semitons, tandis que l'ambitus du pitchbend (molette de modulation), par défaut un ton majeur (9/8) ou une quinte (3/2) en option est accordable en centièmes de cents.

Un second menu permet l'accès à 72 tunings instantanément effectifs, classés alphabétiquement selon 6 familles :

- **Semantic sets** (échelle complète à 53 notes, et sélections à 12, 22, 36, 45, 48 notes par octave)
- **Indian ragas** (24 tunings permettant l'interprétation de la totalité des ragas)
- **World musical cultures** (Europe, Afrique, Moyen-Orient, Asie, Indonésie, Amériques)
- **Related temperaments** (tempéraments compatibles avec le système Semantic)
- **Ambient tunings** (échelles pour paysages sonores, atmosphériques ou inclassables)
- **Demonstration tunings** (genèse des principales coïncidences harmoniques du Semantic)

La plupart des tunings ont leurs mappings conçus pour interpréter 12 notes par octave, et certains autres 24, 36, 48 ou 53 notes par octave comme pour le tuning par défaut Semantic-53 (voir en annexe la liste des tunings).



Élément indispensable pour goûter toute la justesse du Semantic, un bourdon accordable est disponible via la touche "Play". Son diapason est par défaut en DO, dans trois octaves au choix, avec un contrôle de volume indépendant.

Un bouton de volume général est situé tout en haut vers la droite de la fenêtre, avec un vu-mètre et une indication graduée en décibels. Dans une dernière section sous les précédentes, trois modules avec leurs réglages respectifs permettent de contrôler l'enveloppe des sons ainsi que deux traitements de réverbération et délai.

PÉRIPHÉRIQUES COMPATIBLES

Il est bien sûr possible de piloter le Semantic à partir de tout clavier externe MIDI/USB.

L'instrument a par ailleurs été conçu pour être compatible avec le clavier à boutons "Axis 64" de C-Thru permettant l'exécution en polyphonie de tous les tunings et notamment l'échelle microtonale complète à 53 notes, dans la même configuration spatiale que celle de l'interface écran, mais étendue à trois octaves. Attention : si vous commandez ce clavier Axis 64, prévoir d'ajouter à votre commande des touches colorées supplémentaires nécessaires au mapping propre au Semantic : 18 blanches et 42 bleu foncé.

Le Semantic est également compatible avec un pitchbend à ruban Doepfer permettant l'interprétation de l'échelle Semantic en glissando continu sur une octave et un ton, le contact du ruban déclenchant ou relâchant l'action du pitchbend.

L'ensemble des fonctionnalités de ces deux périphériques, ajoutées à celles du Semantic Daniélou, transforme alors l'interface en un clavier microtonal hautement performant.

CONFIGURATION MINIMUM

Mac OS X 10.7 and 10.8 (64-bit | 32-bit), Mac Intel processor
(ou à partir de Mac OS X 10.5 avec l'UVI Workstation 2.5.1)
Windows 7 and Windows 8 (64-bit | 32-bit),
processeur Core Duo au minimum, 2 Go de RAM.
Disque dur 7 200 rpm recommandé ou SSD (Solid State Drive)

Applications hôtes :

UVI-Workstation (téléchargeable gratuitement)

Ou : MOTU MachFive 3, Digital Performer 7 & 8, Pro Tools 10 & 11, Logic 9 & X, Cubase 7+, Nuendo 6+, Ableton Live 8 & 9, Studio One 2, Garage Band 6, Maschine 1 & 2, Tracktion 4, Vienna Ensemble 5, MPC Renaissance, Reaper 4, Sonar X3, Main Stage 3, MuLab 5.5, Finale 2014, Sibelius 7...

INSTALLATION

L'application "Semantic Daniélou-53" est disponible temporairement à cette adresse :
<http://www.find.org.in/semanticdanielou-53.ufs.zip>

(instructions complémentaires sur le FIND website : <http://www.find.org.in/> > lien "Semantic" en haut à droite)

Il convient d'installer au préalable l'application "hôte" destinée à l'accueillir, l'UVI Workstation :

<http://www.uvi.net/en/software/uvi-workstation.html> (menu "Support" > onglet "Download")

Pour enfin procéder comme suit :

- Décompacter le fichier "SemanticDanielou.zip" si cela n'a pas été fait automatiquement à l'issue du téléchargement. Cela provoquera la création d'un fichier intitulé "SemanticDanielou.ufs".
- Stocker ce fichier à l'emplacement de son choix.
- Lancer l'application UVI Workstation.
- Ouvrir les préférences en cliquant sur la petite route dentelée tout en haut de la fenêtre, au centre.
- Se rendre dans "Sound Banks".
- Ajouter le chemin d'accès au fichier "SemanticDanielou.ufs".
- Quitter/relancer l'application UVI Workstation.
- Charger l'instrument "SemanticDanielou.ufs" à l'aide du navigateur.

SEMANTIC DANIÉLOU-53 : PREMIERS PAS

Préliminaires :

En ouvrant l'UVI Workstation, sélectionnez dans le menu "Search"> "Instruments" (où vous l'aurez en principe placé), l'instrument "Semantic Danié-lou-53", en double-cliquant pour charger le programme.

Cliquez sur une touche des claviers "Hex" (en haut) ou "Hal" (en bas) pour vérifier que le son fonctionne et réglez le volume (bouton en haut à droite).

Actionnez la touche "Play" du bourdon (si ce bourdon vous semble trop grave, sélectionnez dans le menu une des deux octaves suivantes).

Jouez sur l'un ou l'autre des claviers Hex ou Hal avec les timbres et les tunings de votre choix.

Par défaut, le tuning actif est celui de l'échelle complète à 53 notes par octave ("Semantic-53").

Sur le clavier Hal (touches piano), le tuning par défaut déroule les 53 degrés de l'échelle Semantic à partir de C2 et en les prolongeant octaviellement, par ordre de hauteur.

En alternative, le tuning Semantic-45 réitère la note 1/1 à chaque touche DO ce qui permet, dans une première approche si vous avez un clavier MIDI externe, de jouer plus facilement 45 des principaux intervalles de l'échelle Semantic, qui se répèteront octaviellement avec les mêmes doigtés.

Référez-vous au besoin à la liste des tunings (documents annexes) pour visualiser le classement des tunings par types.

Sur les touches blanches du clavier Hal sont en général placées les notes formant une échelle heptatonique, sur les touches blanches + noires (= partie haute du clavier Hal) vous parcourez la totalité des 12 notes des échelles.

Sélectionnez par exemple dans le menu Tunings un des ragas indiens situés entre Ahir Bhairav et Todi, et glissez sur les touches du clavier Hal pour vous imprégner de leur "rasa" (feeling) spécifique,

ou bien suivez les suggestions d'expériences spécifiques parmi celles proposées dans les pages qui suivent.

Présentation du clavier à boutons "Hex" du Semantic Danié-lou-53 :

Cette répartition des 53 notes du semantic en 7 colonnes diatoniques changeant de couleur à mi-hauteur respecte la forme "Halberstadt" classique à 12 touches blanches et noires par octave empruntée par le Semantic originel, tout en intégrant verticalement une progression continue par commas. Les touches hexagonales ont l'avantage ici de différencier les tons majeurs (montants) des tons mineurs (descendants), rendus égaux avec le tempérament mésotonique occidental alors que dans le système Semantic (comme en musique indienne et dans tout système d'intonation juste) ils diffèrent d'un comma.

Avec cette forme de clavier, non seulement les vecteurs des tons majeurs ou mineurs peuvent être clairement différenciés au niveau commal, mais de même les vecteurs de tous intervalles (comme les tierces mineures, les quartes, les quintes, les sixtes, et tous shrutis), et donc les formes tétracordales, etc. qui les utilisent (voir figure : répartition en "nid d'abeille" des notes du Semantic).

Toute quinte pure, par exemple, voit ses boutons alignés horizontalement de la même façon, ce qui n'était pas possible avec un clavier non hexagonal.

En respectant ces isomorphismes, la géométrie d'une échelle diatonique majeure est donc :

	RE						
DO		MI		SOL		SI	
		FA		LA		DO^	RE^ etc...

C'est aussi par chance exactement le motif des touches basses des claviers Axis, qui peut ainsi servir de repère visuel et tactile supplémentaire.

À mi-hauteur du clavier, le changement de couleur entre les zones "blanches" et "noires" de chaque colonne s'effectue au niveau des disjonctions, tel que figurées par la ligne de partage médiane (de couleur jaune).

(notez que quand utilisé avec tout tuning préprogrammé à 12 notes par octave, les lignes jaunes du clavier Hex indiquent le passage à la note suivante de l'échelle).

Dernière précision pour le tuning par défaut Semantic-53, le clavier Axis-64 étant conçu avec 64 notes par octave, 11 notes de l'échelle Semantic-53 sont sur l'interface écran pareillement répétées à chaque octave, ce sont : 100/81, 320/243, 4/3, 27/20, 512/375, 40/27, 400/243, 80/81, 1/1, 81/80, 250/243, qui enrichissent les possibilités d'accords.

Seule différence entre le clavier Axis-64 et l'interface écran (à part le registre de l'Axis étendu à 3 octaves), dans l'interface écran les colonnes présentent un léger angle, qui permet d'aligner à la verticale la touche supérieure d'une colonne avec la touche inférieure de la suivante.

EXERCICES :

1ère expérience : échelle diatonique majeure (raga Bilaval) à partir du clavier "Hex".

Jouez une échelle diatonique majeure dans la partie basse du clavier Hex sur les touches :

1/1 - 9/8 - 5/4 - 4/3 - 3/2 - 5/3 - 15/8 - 2/1 (voir + haut).

Apprenez à retrouver dans cette échelle les intervalles que vous connaissez, par exemple :

2/1 = octave

3/2 = quinte

4/3 = quarte

5/4 = tierce majeure

5/3 = sixte majeure

15/8 = septième majeure, etc.

Prenez le temps de vous imprégner des qualités sonores peut-être nouvelles pour vous des tierces, sixtes et septièmes majeures.

Remarquez que les tierces (5/4) et quintes (3/2) sont alignées sur les mêmes rangées horizontales (accords parfaits C:E:G, F:A:^C, ou G:B:^D), et que le clavier Hex différencie les tons majeurs (9/8) trouvés entre 1/1 et 9/8, 4/3 et 3/2, 5/3 et 15/8, utilisant un doigté ascendant, des tons mineurs (10/9) trouvés entre 9/8 et 5/4 ou 3/2 et 5/3, utilisant un doigté descendant.

2e expérience : échelle diatonique mineure (mode Éolien, raga Darbari, etc.) et naissance du comma.

Apprenons d'abord à accorder le bourdon programmable dans une autre note, ici en LA (5/3) au lieu de DO : cherchons cette note dans la table des intervalles de l'échelle S-53 : on la trouve au 39e comma où sa valeur est donnée en millième de cents, soit 884,359 ; le bourdon du Semantic ayant une précision du centième de cent, nous entrerons donc la valeur 884,36 dans le champ du diapason (pitch).

Rejouons les mêmes notes que l'exercice précédent et écoutons bien les accords qu'elles font avec le bourdon. Nous constatons que la tonalité relative LA (5/3) est parfaitement consonante avec toutes les notes de l'échelle, sauf une, 9/8 (RÉ) auquel on peut préférer un 10/9 (RÉ- selon l'écriture propre à Alain Daniélou) présentant alors un intervalle de quarte pure avec le bourdon :

	SI						
LA		DO [^]		MI [^]		SOL [^]	
			RÉ- [^]		FA [^]		LA [^]

(notez que cette géométrie de touches à partir du LA est identique à celle de la gamme majeure à partir du DO)

Avec cette nécessité de deux valeurs différant d'un comma pour l'intervalle de seconde de la gamme diatonique, nous sommes revenus aux sources mêmes du tempérament mésotonique originel, qui en alternative à une double note pour la seconde majeure (RÉ ou RÉ-), faisait le choix d'un ton intermédiaire moyen (ton mésotonique ou "meantone"), ce qui fut le point de départ du tempérament égal occidental actuel.

La double option du RÉ dans d'autres tonalité est valable pour toute note, ce qui aboutit, pour exprimer en intonation juste la totalité des harmonies de l'échelle chromatique, à la nécessité de 22 notes, les 22 shrutis indiens (voir expérience 22).

Voir encore l'échelle "Pramana" (démonstration tunings) qui cumule les variations commaes d'une échelle diatonique en les déclinant par quintes pures successives à partir de FA (4/3), ou RÉ- (10/9).

Voir aussi dans un mode mineur identique au mode Éolien, "Darbari" (Indian ragas), dont les comma positionnés sur les notes mineures permettent de moduler celles-ci pour leur donner différentes expressivités (effets d'inflexion appelés "gamaka").

3e expérience : échelle pentatonique mineure avec 2 semitons

(échelle déficiente du mode éolien précédent, dans une autre tonalité)

Accorder le bourdon sur 498,04 cents pour avoir la note FA = 4/3

Jouer dans la partie haute du clavier Hex les notes 1/1 - 16/15 - 4/3 - 64/45 - 8/5 - 2/1 - 32/15

Toujours avec deux semitons et dans la même tonique (4/3), une variante est le raga pentatonique Gunakri :

1/1 - 16/15 - 4/3 - 64/45 - 16/9 - 2/1 - 32/15

Ressentez comment une échelle heptatonique (le mode éolien) et différentes versions défectives de celle-ci peuvent éveiller des émotions différentes.

4e expérience : raga Chandrakaus

Toujours avec un bourdon de 498 cents, pour avoir la note Madhyama (FA) = 4/3

Dédié à Chandra (la Lune), ce raga du soir très populaire, en accord de "Madhyama" (sans note Pa) est obtenu avec les notes :

1/1 - 32/27 - 4/3 - 8/5 - 15/8 - 2/1

5e expérience : Gamme mineure "harmonique", sur le clavier "Hex"

Le mode mineur dit "harmonique", peut être résumé à un mode éolien dont la 7e (mineure) est remplacée par une 7e majeure, soit une tierce majeure au-dessus de la dominante, d'où son nom occidental. Selon les écoles plusieurs variantes commales de l'échelle peuvent exister, notamment dans les ragas indiens eux-mêmes Kirvani (Inde du Nord) ou Kiravani (Inde du Sud) ; elle est aussi une ancienne version du raga Pilu (Inde du Nord).

L'échelle présente de nombreux modes et variations trouvés dans les musiques d'Europe de l'Est (gypsy scales) comme indiennes (ragas Basant Mukhari, Madhuvanti, etc.)

Pour expérimenter ces différentes options, accordons d'abord le bourdon sur la note 320/243 (476,54 c.) ; à l'horizontale du clavier Hex nous trouvons un accord mineur avec les notes : 320/243 - 128/81 - 160/81

tandis que l'accord majeur de dominante (PA) sera trouvé dans la rangée du bas du clavier :

80/81 - 100/81 - 40/27 (à noter que ces deux notes sont répétées tout en haut du clavier hex)

et l'autre accord majeur de l'échelle en : 135/128 - 320/243 - 128/81

L'échelle complète est donc :

(135/128 - 100/81) - 320/243 - 40/27 - 128/81 - 225/128 - 160/81 - 135/64 - (200/81 - 640/243)

Les variations commales de l'échelle portent principalement sur les notes mineures, qui peuvent être baissées d'un comma (touches plus basses d'un rang dans leur colonne), soit 25/16 et 25/12, qui font office de tierces mineures de type 19/16 au-dessus de SA et MA qui restent inchangés.

Mais la sensible 100/81 pourrait être aussi haussée d'un comma, avec la note 5/4, pour former une tierce majeure pure avec 25/16.

En complément optionnel, une 7e mineure 16/9 accordée avec 25/16 et 25/12 sera trouvée en 75/64.

6e expérience : gamme mineure harmonique, pré-programmée (tuning Kidarvani)

Sélectionner cette fois le tuning "Kidarvani" (contraction des ragas "Kirvani" et "Darbari").

L'échelle, qui contient plusieurs des variations proposées dans l'exercice précédent est la suivante :

1/1 - 9/8 - 19/16 - 6/5 - 4/3 - 3/2 - 8/5 - 16/9 - 9/5 - 15/8 - 2/1

Elle peut être expérimentée aussi bien sur le clavier Hex que sur le clavier Hal, avec un bourdon en DO.

7e expérience : raga Mougi

Dans la lignée des précédents modes, ce raga aux consonances tziganes (composition de Jacques Dudon) met à profit le clavier de l'échelle Semantic-53 pour proposer des glissements par commas descendants entre chacun des 4 semitons. Les notes principales de l'échelle, qui utilise FA# au lieu de FA sont les suivantes :

1/1 - 9/8 - 19/16 - 45/32 - 3/2 - 16/9 - 15/8 - 2/1

On l'interprétera de préférence sur le clavier Hex avec un bourdon accordé en DO (zéro cents)

Les glissements peuvent être interprétés par motifs de 6 commas descendants chacun, à partir des notes 2/1, 256/135, 3/2, 6/5.

Pour une version plus basique adaptée au clavier Hal, sélectionner le tuning "Mougi-c".

8e expérience : raga Bhairav - limite 5

Toujours sur le clavier Hex avec un bourdon accordé en DO, ce raga du matin, considéré comme le roi des ragas et expression de Shiva est approché en limite 5 par les notes :

1/1 - 16/15 - 5/4 - 4/3 - 3/2 - 8/5 - 15/8 - 2/1

Une belle forme déficiente de ce raga est le très ancien raga pentatonique Bibhas :

1/1 - 16/15 - 5/4 - 3/2 - 8/5 - 2/1

9e expérience : raga Bhairav - limite 17

L'échelle Bhairav-17 du menu des tunings propose un pré-accordage des claviers dans lequel les vadis et samvadis (notes principales du raga) comportent en option des semitons 17/16 au-dessus de SA (1/1) et PA (3/2), parfaitement cohérents avec le mode Bhairav et apportant un battement d'un kleisma très doux (256/255) avec leurs alternatives de 16/15.

Avec une écoute attentive on peut distinguer une subtile différence de sentiment entre les semitons 17/16 et 16/15, les premiers beaucoup plus "posés", détachés, contemplatifs, les seconds plus émotionnels et passionnés.

En glissant au niveau des noires sur le clavier Hal on balaye toutes les notes du raga dans un effet qui rappelle les cordes sympathiques du sitar, ou celles de la cithare "swirmandal" qui accompagne le chant classique hindoustani.

10e expérience : du schisma d'Eratosthènes au raga Todi

L'échelle "Eratosthènes" (famille "Demonstration tuning") montre comment une séquence de 5 quintes pures (3/2) au-dessus de 5/4 aboutit à une tierce mineure de 1215/1024 soit un petit schisma (1216/1215) sous 19/16. En faisant abstraction de 5/4 (touche FA), ce cycle complété de SA (1/1) et PA (3/2) génère la totalité des notes du raga Todi.

Dans un mapping plus approprié, on peut faire l'expérience d'une version pleinement cohérente du célèbre Thaata raga Miyan Ki Todi avec le tuning "Todi-c" (famille "Indian ragas").

Le raga très populaire "Gujari Todi" utilise cette même échelle sans la note PA (3/2).

11e expérience : Échelle chromatique "Coherent_shrutis"

Cette sélection de 12 des 22 shrutis (cycle de quintes de LA à RÉ) grâce à l'harmonique 19 présente une cohérence différentielle optimale avec 1/1, donc une qualité supérieure de consonance.

Elle propose une échelle chromatique de choix dans le mode mineur pour l'interprétation entre autres, de nombreux ragas (Bhairavi, Mishra ragas, et généralement les styles Ghazal, Qawali et Thumree) :

1/1 - 19/18 - 9/8 - 19/16 - 5/4 - 4/3 - 45/32 - 3/2 - 19/12 - 5/3 - 16/9 - 15/8 - 2/1

12e expérience : raga Marva

Dans une modélisation classique, de limite 5, qui sélectionnerait par exemple ses shrutis parmi l'échelle des 22 shrutis (Semantic sets), voici quels pourraient être les notes de ce raga typiquement indien, du soleil couchant, qui omet la note PA (3/2) :

1/1 - 135/128 - 5/4 - 45/32 - 27/16 - 15/8 - 2/1

Mais qui laisse planer cependant quelques incertitudes concernant les notes GA, DHA, NI (= MI, LA, SI) notamment en raison d'une quarte dissonante ici entre MI et LA.

Mettant à profit certains des intervalles de l'échelle "Coherent shrutis", obtenus notamment à partir d'une tonique en 19/16, l'échelle "Marva-c" optimise la cohérence différentielle de l'ensemble de ses intervalles, en doublant chacun de ses shrutis :

1/1 - 20/19 - 17/16 - 5/4 - 24/19 - 45/32 - 27/19 - 5/3 - 32/19 - 15/8 - 36/19 - 2/1

On pourra remarquer que le mode Marva contient une gamme pentatonique complète de type Bhupali à partir de Dha (32/19).

13e expérience : mode Bayati

Une des échelles les plus populaires des musiques arabes est certainement le mode Bayati, originellement un tétracorde de limite 13 qu'il est possible d'approcher de belle façon en utilisant une division de la quarte en 20 - 22 - 29 kleismas obtenue avec les intervalles du Semantic 1/1 : 625/576 : 32/27 : 4/3 ; on les trouve par exemple à partir de la note 256/225 (223,46 c.) que l'on mettra en bourdon.

Les touches du tétracorde Bayati à utiliser sont alors :

256/225 : 100/81 : 27/20 : 243/160 que l'on peut prolonger par un 2e tétracorde identique :

128/75 : 50/27 : 81/40 : 512/225

N'hésitez pas à monter le niveau du release de l'enveloppe au maximum pour goûter toute la saveur toute orientale des secondes neutres faibles et fortes (625/576 et 2187/2000) de l'échelle.

14e expérience : échelle Slendro de type central Java (à partir du clavier "Hex")

Ce slendro de limite 5, mais aux couleurs septimales, est trouvé avec les notes

128/125 - 75/64 - 4/3 et/ou 27/20 - 192/125 - 225/128 - 256/125

(se servir accessoirement d'un bourdon très doux accordé sur 75/64 = 274,58 cents)

Le comma syntonique entre 4/3 et 27/20 occupe une place d'arbitre, renversant l'échelle selon la note choisie ; on remarquera que bien que de la dimension d'un comma, il est perçu ici comme un véritable semiton.

Noter aussi la consonance très forte de l'accord 75/64 : 225/128 : 256/125 que l'on peut résumer à un accord entre les harmoniques 4 : 6 : 7.

15e expérience : approximation d'un Slendro javanais en limite 5

Échelle "Slendro_cloud" du menu tunings, (sans ton septimal, tirée de l'échelle Semantic-36), à essayer avec le son "Xylo" et sur le clavier "Hal" :

1/1 - 729/640 - 675/512 - 3/2 et/ou 243/160 - 225/128 - 2/1

Chacune des 6 notes est doublée à l'octave sur la touche suivante.

16e expérience : Slendro matrix

L'échelle "Slendro_sequence" du menu des tunings propose cette matrice / collection d'échelles Slendro circulaires typiquement javanais, de type triseptime (= contenant 3 tons septimaux 8/7 ou équivalents de limite 5 par octave), la version en intonation juste d'une séquence de 69 kleismas (ou 171èmes d'octave), tels qu'ici 250/189 (C:F) :

1/1 - 81/80 - 8/7 - 125/108 - 75/64 - 250/189 - 75/56 - 189/125 - 49/32 - 3969/2560 - 7/4 - 567/320 - 2/1

Imprégnez-vous de la consonance spécifique du ton septimal 8/7, trouvé en de multiples endroits.

À essayer avec le son "Xylo"...

17e expérience : Harmonics (World musical cultures)

L'échelle des harmoniques naturelles est présente dans nombre d'instruments comme la guimbarde, l'arc en bouche, le didjeridoo, et bien sûr la voix (chant des voyelles, chant diphonique, polyphonies...)

Le tuning "Harmonics" parcourt sur chaque octave de D0 à D0^ les harmoniques naturelles de 12 à 24 :

12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24

Il permet ainsi l'expérience d'intervalles de différentes limites, et dans différents modes.

Avec un bourdon accordé en 4/3 (touche MI) on pourra dans un premier temps simplement ressentir l'énergie que nous communique chacune de ces harmoniques à l'état pur ;

Avec le bourdon en DO (= harmonique 12) puis en se servant tour à tour de chaque harmonique comme tonique, nous pourrions aussi ressentir quels éclairages, quelles émotions elle apporte à chacune des autres harmoniques.
(cette expérience est valable pour chaque note de toute échelle...)

Si l'on souhaite accorder un bourdon à l'unisson d'une note donnée, il faut entrer sa valeur en cents donnée par la formule :

$\text{Log (ratio) / Log (2)}$ que l'on multiplie par le nombre d'unités par octave, ici 1200 cents.

Les ratios des notes avec la note de référence DO = 1/1 étant ici :

13/12 - 7/6 - 5/4 - 4/3 - 17/12 - 3/2 - 19/12 - 5/3 - 7/4 - 11/6 - 23/12

Exemple : $\text{Log (13/12) / Log(2)} \times 1200 = 138,572661 \text{ c.}$

18e expérience : échelle Thaï (World musical cultures)

Les très originales, et harmoniquement mystérieuses échelles traditionnelles des musiques Siamo-Khmères sont souvent présentées par les musicologues comme des heptaphones "quasi-égaux". Dans l'échelle "Thaï_171-tetrac", à partir d'intervalles issus du canevas global à 171 kleismas issu de l'échelle Semantic-53, est réalisée une modélisation réaliste d'un heptaphone Thaï à partir de deux tétracordes compris dans une quarte mésotonique 75/56 divisée en 3 intervalles quasi égaux, de type 75/68 ou équivalents :

1/1 - 193/175 - 75/68 - 17/14 - 1277/1050 - 75/56 - 11269/8400 - 112/75 - 4607/2800 - 288/175 - 2901/1600 - 136/75 - 2/1

La triade 56 : 68 : 75, avec la très forte cohérence différentielle du ton thaï 75/68, puisque $75 - 68 = 7$, montre encore l'intérêt de cette extension de l'échelle Semantic, appliquée ici aux musiques Sud-Asiatiques.

L'échelle est ainsi composée de 6 tons de ce type et un ton plus large, de type mésotonique, entre FA et SOL (donc aucun "semiton").

L'échelle "Thaï_reversible", dans une autre suite, ajoute trois commas inversant les positions des tons de type 11/10 et 10/9 et proposant aussi un ton neutre en option de type 12/11 entre MI et FA.

Comparer avec l'échelle "Siamese_7-qedo", se rapprochant davantage d'une division presque égale de l'octave en 7 (générateur de 128/105 de 49 kleismas emprunté à l'échelle "Yantra").

Faites l'expérience de divers modes pentatoniques sélectionnés parmi ces différentes échelles.

19e expérience : Coïncidence du Kleisma

Sélectionnez le tuning "Kleisma" (Demonstration tunings)

L'échelle rassemble deux séquences de tierces mineures pures (6/5), l'une de sept à partir de 5/3 et l'autre de trois à partir de 125/72, produisant des quintes faibles (23328/15625) d'un kleisma de limite 5 (15625/15552) soit 8.107278862 cents. Les quatre kleismas trouvés en DO#, MI, SOL, LA# permettent de retrouver 3 tierces majeures pures (5/4) et une quinte pure (3/2) :

1/1 - 648/625 - 25/24 - 6/5 - 3888/3125 - 5/4 - 36/25 - 23328/15625 - 3/2 - 5/3 - 216/125 - 125/72 - 2/1

Par la suite dans le tuning par défaut Semantic-53, exercez votre écoute à faire la différence entre des intervalles situés dans une des zones comprises entre les deux lignes jaunes et leurs "variations kleismiques" de doigtés équivalents mais à cheval sur une ligne jaune. Ces variations kleismiques sont répertoriées dans la "Table des intervalles de l'échelle Semantic à 53 notes".

20e expérience : Schisma (Demonstration tunings)

En descendant 8 quintes pures (3/2) à partir de RÉ (9/8) on obtient (sur la touche FA ici) une tierce de limite 3 (1024/729), pendant qu'une tierce majeure pure (5/4) au-dessus de RÉ produit (sur la touche FA#) une note (45/32) un schisma plus haut ($5^3 \cdot 8 / 2^{15} = 32\,805 / 32\,768$).

L'échelle, dans l'ordre ascendant des notes, enchaîne des quintes pures transposées dans une même octave, ce qui produit un effet mélodique étonnant :
1/1 - 3/2 - 9/8 - 27/16 - 81/64 - 1024/729 - 45/32 - 256/243 - 128/81 - 32/27 - 16/9 - 4/3 - 2/1

21e expérience : Ragisma (Demonstration tunings)

Le Ragisma est tout simplement la passerelle par excellence permettant de passer d'un intervalle de limite 5 à son équivalent de limite 7, et inversement. Sept quintes pures (3/2) au-dessus de LA ici aboutissent à une note un ragisma plus bas que la 7e harmonique de la note trouvée après quatre tierces majeures pures (5/4) au-dessus de ce même LA de départ, soit 625/256. Le ratio de cette remarquable micro-coïncidence est 4375/4374, soit $7^*(5^4) / 2^*(3^7)$.

Cette étrange échelle ici est une "Dudon scale" de cette coïncidence (= rassemblant tous les diviseurs de ses numérateur et dénominateur, ramenés dans une même octave) :

1 3 5 (7) 9 25 27 (35) 81 125 (175) 243 625 729 (875) 2187 (4375),

mais incomplète ici (elle demanderait 17 notes au total) : dans cette version à 12 notes, si on peut parcourir la totalité des chemins des quintes et tierces, on ne peut par contre écouter les deux versions, difficilement distinguables à l'oreille, des notes 4374 : 4375 (encore plus proches que celles du Yantra 4095 : 4096) ; on pourra cependant apprécier, et de manière optimale avec les timbres du hautbois, du saxophone ou de la clarinette, la consonance de la version en limite 5 de l'intervalle 7/4, soit ici 2187/1250, entre les touches DO et SIb.

22e expérience : Les 22 shrutis indiens

Le tuning "22 shrutis" (Semantic sets) permet une expérimentation complète de cette échelle de référence des musiques indiennes du Nord comme du Sud, qui sans transposition permet une exécution correcte de la totalité des ragas. Les intervalles entre les 22 notes alternent commas et semitons intermédiaires de deux dimensions, le lagu (trouvé par exemple entre la tierce mineure 6/5 et la tierce majeure 5/4) et le limma (par exemple entre le ton 9/8 et la tierce mineure 32/27).

Deux notes supplémentaires au-dessus et en dessous de 1/1 permettent l'expérimentation des schismas entre 256/243 et 135/128, et leurs inverses, assez subtils à différencier ; les jouer ensemble permet d'apprécier la lenteur de leur battement.

23e expérience : La "pompe" à comma syntonique

En tuning S-53 sur le clavier Hex, une suite de 5 notes consonantes, par exemple jouées deux par deux permet d'expérimenter la naissance du comma syntonique, ici entre DO et DO+ :

DO : SOL : RÉ : LA+ : MI+

SOL : RÉ : LA+ : MI+ : DO+

(1/1 : 3/2 : 9/8 : 27/16 : 81/64 : 81/80 etc.)

C'est ce qu'on appelle une "pompe à comma..."

La suite peut être transposée facilement par degrés ascendants sur le clavier Hex (aux kleismas près...) pour mettre cette pompe en boucle et générer une spirale continue de commas :

DO+ : SOL+ : RÉ+ : LA++ : MI++ : >

DO++... etc.

Le même chemin peut être bien sûr effectué à l'envers pour générer une suite continue de commas descendants.

24e expérience : Amlak (World musical cultures)

À mi-chemin entre les musiques éthiopiennes et certains ragas indiens nocturnes, cette échelle au "mood" prenant est le résultat du déploiement de l'algorithme fractal $x^2 = x + 1/3$, que vérifie la suite 27 36 45 57 72 91 115, laquelle tend vers une mise en boucle de tierces majeures fortes, permettant entre autres de relier chromatiquement notes sensibles (7es majeures) et tierces mineures :

1/1 - 45/38 - 19/16 - 91/76 - 107/76 - 27/19 - 455/304 - 3/2 - 30/19 - 575/304 - 36/19 - 2/1

Si vous aimez cette échelle, dans des couleurs assez proches mais sensiblement plus indiennes vous pouvez expérimenter aussi le raga "Nila" (Indian tunings) :

1/1 - 17/16 - 16/15 - 19/15 - 4/3 - 8/5 - 101/60 - 19/10 - 2/1

Ou encore le très hiératique Shri Rag (Indian tunings), à interpréter l'hiver après le soleil couchant, ici modélisé également d'après une suite Amlak pour en optimiser la cohérence différentielle.

25e expérience : Échelle Semantix-36 (Related temperaments)

L'intervalle de 27/25, connu aussi sous le nom de "semiton de Zarlino", utilisé comme générateur, divise l'octave quasi exactement en 9 intervalles de 19 kleismas chacun, avec comme propriété que l'intervalle double, obtenu par deux 27/25 à la suite, 729/625, est en pratique indifférenciable d'une tierce mineure septimale 7/6 (la différence est un ragisma, 4 375 / 4 374).

Cet ennéaphone, alors construit avantageusement en alternant 27/25 et 175/162, et transposé par 9/16, 3/4, 1/1, et 4/3 (suite de quartes pures) aboutit à un "tempérament harmonique" à 36 notes par octave particulièrement riche en passerelles entre les harmoniques 5 et 7 :

1/1 - 49/48 - 25/24 - 200/189 - 27/25 - 54/49 - 9/8 - 8/7 - 7/6 - 25/21 - 243/200 - 100/81 -

63/50 - 9/7 - 21/16 - 4/3 - 49/36 - 25/18 - 567/400 - 36/25 - 72/49 - 3/2 - 49/32 - 14/9 - 100/63 -

81/50 - 81/49 - 42/25 - 12/7 - 7/4 - 25/14 - 49/27 - 50/27 - 189/100 - 27/14 - 96/49 - 2/1

Ses notes successives ont entre elles des intervalles qui suivent un pattern répété en boucle de [5 5 4 5] kleismas, soit en moyenne des sixièmes de ton, ce qui propose une intéressante alternative au tempérament égal à 36 notes par octave qui fut utilisé par de nombreux compositeurs au siècle dernier. Les échelles Pelog indonésiennes étant par ailleurs réputées être des échelles défectives de divisions de l'octave en 9 intervalles, l'échelle Semantix-36 contient alors théoriquement 36 versions différentes d'échelles Pelog...

Le tuning à 12 notes Semantix-12 en propose quelques-unes en DO, SOL, SI, ainsi que sur ses touches blanches une diatonique qui pourrait très bien convenir à un accord de cora africaine ou de vali malgache, avec deux "larges semitons" 27/25.

Les touches DO DO# RÉ# (et SOL SOL# LA#) y reproduisent les notes 27/25 et 7/6 avec les intervalles 27/25 et 175/162 quasiment identiques les séparant.

Les notes DO DO# MI FA (ou à la quinte SOL SOL# LA DO^) proposent une variation en limite 5 assez réaliste du tétracorde persan médiéval "Buzurg".

Quant au tuning Semantix-Semantic, entièrement en limite 5, et cependant très oriental, il réalise une sélection des intervalles communs aux échelles Semantic-36 et Semantix-36, avec sur ses touches blanches une variation intéressante de la diatonique précédente avec 400/243 en LA au lieu de 42/25 :

1/1 - 27/25 - 9/8 - 243/200 - 100/81 - 4/3 - 25/18 - 3/2 - 81/50 - 400/243 - 729/400 - 50/27 - 2/1

26e expérience : Échelle Tsaharuk

Issue de l'échelle S-53, une seconde neutre de 20 kleismas (625/576, 243/224, 64/59, ou 13/12, etc.) a comme propriété d'être assez précisément le cinquième d'une quinte (3/2), soit 100 kleismas, ou encore le sixième d'une sixte neutre (13/8) de 120 kleismas. Rien d'étonnant donc à ce qu'utilisée comme générateur elle produise de nombreux intervalles familiers des musiques arabes.

Dans le système Semantic on trouve cet intervalle en de nombreux endroits, par exemple entre une semiquarte (144/125) et une tierce majeure (5/4). Ses propriétés cycliques ont permis de proposer une généralisation des systèmes d'accords de qanûn du maître de musique arabe Julien Jalaeddin Weiss, lequel utilise jusqu'à 105 notes par octave pour interpréter, en intonation juste, toutes les subtilités des musiques arabes de différentes écoles et traditions.

Ce tempérament harmonique à quintes pures vérifie l'équibattance des deux intervalles 13/12 et 16/13 de la triade 12 : 13 : 16, soit $8x^6 - 13 = 12x - 13$.

À partir du tuning Tsaharuk-12a (World musical cultures),

1/1 - 755/696 - 296/261 - 273/232 - 107/87 - 4/3 - 755/522 - 3/2 - 755/464 - 148/87 - 819/464 - 107/58 - 2/1

réglé un bourdon en 217,86 c. pour expérimenter un mode Bayati sur les touches blanches à partir du RÉ (296/261).

À partir du tuning Tsaharuk-12d, régler le bourdon en DO = 0 c. pour expérimenter un mode Rast sur les touches blanches à partir du DO (1/1).

Alternativement, les tunings Tsaharuk-17 et -24 (Related temperaments) montrent deux facettes différentes du système paramétrable complet, présentant des divisions équilibrées à 17, 77, 94 ou 171 notes par octave. L'une est plus proche des musiques persanes pour l'échelle à 17 notes, l'autre des musiques arabes pour celle à 24 notes (elles sont déployées toutes deux sur 24 notes du clavier Hal).

L'échelle du tuning Tsaharuk-24 se compose de deux séquences de 11 quintes schismatiques transposées d'un triple comma (typ. 28/27) :

1/1 - 28/27 - 59/56 - 35/32 - 9/8 - 7/6 - 32/27 - 59/48 - 5/4 - 35/27 - 4/3 - 112/81 - 59/42 -

35/24 - 3/2 - 14/9 - 128/81 - 59/36 - 27/16 - 7/4 - 16/9 - 59/32 - 15/8 - 35/18 - 2/1

27e expérience : Mohajira-to-Slendro (World musical cultures)

Mohajira est à la fois un tétracorde très ancien mentionné par Ibn-Sina, une structure scalaire, une très riche famille d'échelles fractales, un tempérament linéaire ayant comme générateur une tierce neutre typiquement proche de 11/9.

L'échelle en 12 notes proposée ici :

1/1 - 21/20 - 9/8 - 6/5 - 49/40 - 4/3 - 7/5 - 3/2 - 8/5 - 49/30 - 9/5 - 11/6 - 2/1

est issue des coïncidences harmoniques 540/539 et 441/440, trouvées dans la suite de tierces neutres de l'échelle Mohajira :

80 - 98 - 120 - 147 - 180 - 220 - 270

dont la structure heptaphonique caractéristique se trouve ici sur les touches blanches du clavier Hal, en commençant par la note SOL :

elle contient trois tétracordes Mohajira (de forme simplifiée en quarts de tons : 3 - 4 - 3) à partir de SOL, SI et RÉ.

L'échelle présente aussi un mode Éolien en DO mineur, et de nombreux Slendros (échelles pentatoniques indonésiennes),

tels qu'un slendro typique de Jogjakarta en MI FA# SOL# SI DO#,

un autre entre les slendros de Surakarta et Jogjakarta en DO# Mib FA# SOL# SI

un autre d'une forme traditionnelle du centre de Java en MI FA# LA SI DO #

ou encore un autre, plus simple, sur les 5 touches noires.

Elle permet ainsi de relier des cultures musicales au départ très éloignées, d'où son nom Mohajira qui signifie "migrante".

28e expérience : Yantra schisma (Demonstration tunings)

Cette échelle à 12 notes est une "Dudon scale" (= rassemblant tous les diviseurs des numérateur et dénominateur d'une coïncidence harmonique, ramenés dans une même octave) du micro-schisma 4096/4095, avec le facteur 35 laissé ici indivisé :

1 3 9 13 35 39 105 117 315 455 1365 4095

On peut expérimenter la petitesse de ce schisma en jouant simultanément les touches FA# et DO^ pour en écouter le battement.

Ce schisma tire son nom du fait que la représentation logarithmique de cette échelle sur un cercle d'octave permet une construction géométrique du très célèbre et mystérieux mandala du Shri Yantra, grâce aux très fortes symétries qu'elle établit entre ses rapports basés sur l'harmonique 13 :

13, 39, 117... et leurs "quasi-compléments" symétriques, multiples du facteur 35 : 315, 105, 35...

À part cette singulière propriété, cette échelle contient un certain nombre de modes pouvant être apparentés aux musiques arabes et cités par les anciens sages, tels qu'un mode Rast en FA, un mode Bayati en SOL, deux échelles Mohajira en DO (tétracordes 1/1 - 35/32 - 39/32 - 1365/1024 et 3/2 - 13/8 - 117/64 - 2/1) et MI neutre (39/32 - 1365/1024 - 3/2 - 13/8 etc.), avec deux options commales en MI & LA et deux quarts de tons additionnels symétriques en RÉ & Sib.

Il peut être utile de l'expérimenter avec un timbre d'enveloppe assez longue pour pleinement goûter les saveurs de ses consonances différencielles, et un bourdon optionnel en SOL (3/2 = 701,955 c.), ou d'autres notes au choix.

29e expérience : Kleismean (World musical cultures)

Le système Semantic, étendu à son déploiement "ultime" en 171 kleismas, permet la simulation de différents tempéraments mésotoniques, irréguliers, well-temperaments, etc., à partir d'intervalles rationnels. Le "tempérament harmonique" proposé ici réalise, en limite 7 et par l'alternance irrégulière de quintes justes (3/2) et faibles d'un kleisma (typiquement 112/75), l'imitation d'un tempérament mésotonique présentant des tierces majeures pures (5/4) au bout d'une suite de 4 quintes, sans jamais présenter de quintes faibles d'un comma, et en laissant par contre aux extrémités de la chaîne, comme dans tout tempérament mésotonique une "quinte du loup", ici de 32/21, entre SOL# et Mib^ :

1/1 - 21/20 - 28/25 - 448/375 - 5/4 - 75/56 - 7/5 - 3/2 - 196/125 - 375/224 - 25/14 - 15/8 - 2/1

Il sera intéressant de comparer la justesse relative des touches blanches d'une gamme de ce type, versus celle des touches blanches d'une gamme diatonique d'intonation juste plus classique (comme celle de "Semantic-12" ou de "Coherent shrutis"); cette sensation de justesse dépend évidemment de notre type d'écoute mais aussi du contexte harmonique et musical du moment.

30e expérience : Semantic_Axis-19 (Demonstration tunings)

Une échelle mésotonique tempérée "au tiers de comma syntonique" possède des sixtes majeures (5/3) et tierces mineures (6/5) parfaitement pures, une caractéristique partagée avec l'échelle Semantic. Étendue au-delà de 12 notes ce tempérament historique génère une échelle à 19 tons, toujours très populaire chez les musiciens microtonalistes.

Une échelle mésotonique a deux dimensions possibles de semitons (dits chromatique pour le petit, diatonique pour le grand) et un seul type de ton entier, lequel sera divisé, dans une échelle à 19 notes, en trois intervalles. D'où l'origine de notre notation occidentale avec des dièses et des bémols, un DO dièse n'étant à l'origine pas équivalent à un RÉ bémol, ce qu'ils sont devenus avec le tempérament égal à 12 notes par octave.

La différence, de 9 kleismas entre les semitons dans une échelle à 19 divisions égales par octave, est la plus extrême parmi les différentes formes mésotoniques. Contrairement à un nombre de notes limité à 12 pour une échelle mésotonique, toutes harmonies y sont possibles, et seront rendues avec une saveur toute particulière.

L'extension du système Semantic aboutissant à 171 tiers de commas (ou kleismas) par octave, et ce nombre étant multiple de 19, il y a 9 façons possibles, à partir d'intervalles multiples de 9 kleismas, de générer par répétition des échelles harmoniques à 19 tons "égaux" dans cette extension, dont 5 à partir des intervalles de l'échelle Semantic-53 eux-mêmes qui sont :

648/625 (9 k), 125/108 (36 k), 6/5 (45 k), 3888/3125 (54 k), 25/18 (81 k).

Non moins intéressants, les quatre autres sont dérivés des précédents et sont 672/625 (18 k), 125/112 (27 k), 4032/3125 (63 k), et 75/56 (72 k).

(dans la 2e demi-octave les générateurs multiples de 9 kleismas suivants seront équivalents aux inverses des précédents).

Pour rester au plus près de l'échelle Semantic ont été privilégiées ici les répétitions de tierces mineures et sixtes majeures pures, quelquefois en simplifiant leurs ratios (56/45 au lieu de 3888/3125 etc.) :

1/1 - 28/27 - 672/625 - 125/112 - 125/108 - 6/5 - 56/45 - 4032/3125 - 75/56 - 25/18 - 36/25 - 112/75 - 3125/2016 - 45/28 - 5/3 - 216/125 - 224/125 - 625/336 - 27/14 - 2/1

31e expérience : Semiquartes

Après la division, la plus fréquente dans les musiques traditionnelles du monde, d'une tierce mineure en deux "3/4 de ton", une autre façon de générer des quarts de tons est observée en Afrique dans divers accords pentatoniques de balafons, divisant généralement trois de ses quarts (4/3) en deux "semiquartes".

Le tuning "Bala_sem-sem" (World musical cultures) contient plusieurs versions, en SOL et en LA, d'accords traditionnels de balafons pentatoniques du Mali et du Burkina Faso utilisés pour les fêtes, enchaînant 4 semiquartes, traduits en limite 5 au moyen d'une alternance de semiquartes 108 : 125 (36 k.) et 125 : 144 (35 k.), pour générer une suite de quarts.

Le tuning "Bala-ribbon" (Related temperaments) quant à lui, entrelace deux séquences fractales "Bala" :

1/1 - 25/24 - 9/8 - 6/5 - 13/10 - 4/3 - 83/60 - 3/2 - 8/5 - 26/15 - 9/5 - 39/20 - 2/1

Les touches noires reproduisent une suite pentatonique de semiquartes similaire à celles de Bala_sem-sem : [108 : 125 : 144 : 166 : 192] (où 108 est en SIb ici).

La seconde séquence Bala, disposée sur les touches blanches :

[117 : 135 : 156 : 180 : 208 : 240 ... 160] en contient deux autres à partir de 117 en SI et de 135 en RÉ.

Par coïncidence, ce "tempérament en ruban" recompose également un mode Eolien entièrement de limite 5 à partir de DO (1/1) :

1/1 - 9/8 - 6/5 - 4/3 - 3/2 - 8/5 - 9/5 - 2/1

Explorez dans cette échelle Bala-ribbon les migrations possibles des divers modes pentatoniques africains entre eux, et vers ce mode Indo-Européen.

Table des intervalles et variations kleismiques de l'échelle Semantic-53

Cette table contient tous les intervalles, ramenés dans une octave, qu'il est possible de trouver entre deux notes de l'échelle Semantic-53 intégrale. Ils sont classés par *degrés* (1^{ère} colonne), soit le nombre de touches de l'instrument à parcourir entre les notes de l'intervalle, autrement dit la somme des nombres de commas et disjonctions les séparant.

Sauf pour l'unisson (ou l'octave), pour tout intervalle d'un même nombre de degrés, selon sa position deux variantes sont rencontrées ; l'option la plus courante, identique aux 53 intervalles issus de 1/1 (DO), est écrite en gras, et sa variation, pouvant être rencontrée à partir d'autres notes, est écrite en italique. L'échelle totalise ainsi 53 intervalles principaux et 52 variantes, soit 105 types différents d'intervalles.

La 2^e colonne indique la *dimension* de tous ces intervalles, en nombres entiers de kleismas (soit 171 par octave).

Cette mesure est la plus simple qu'on puisse trouver pour désigner les notes ou intervalles de l'échelle Semantic.

En raison de la *division équilibrée* de l'octave réalisée par l'échelle Semantic-53, pour un nombre de degrés donné (autre que 0 ou 53) il n'existe seulement que deux possibilités d'intervalles et elles diffèrent toujours d'un kleisma. Quel que soit son nombre de degrés et sa position dans l'échelle, un intervalle peut en effet seulement avoir deux nombres possibles de disjonctions, qui diffèrent d'une unité.

Par exemple, le 1^{er} degré (= séparant deux touches consécutives quelconques du clavier) ne peut être qu'un comma syntonique (Pramana shruti, de 3 kleismas), ou une disjonction (comma septimal, de 4 kleismas) ;

Autre exemple, le 5^e degré ne peut être qu'un apotome (16/15) composé de 4 commas + 1 disjonction (soit 16 kleismas), ou un semiton septimal de type 15/14, composé de 3 commas + 2 disjonctions (soit 17 kleismas) ; le 11^e degré idem peut être de deux types : 144/125 ou 125/108, etc.

La 3^e colonne nomme chacun des 105 intervalles, ces noms plus ou moins courants étant issus selon les cas de plusieurs sources : noms généralement employés par les microtonalistes (par exemple empruntés au logiciel Scala), noms indiens, dimension des intervalles ou combinaisons pertinentes d'autres intervalles de l'échelle, noms de tempéraments linéaires, ou encore algorithmes fractals et autres générateurs remarquables du système semantic faisant partie des tunings du Semantic Daniélou-53, etc.

La 4^e colonne indique les intervalles appartenant aux 22 shrutis, dans leur numérotation traditionnelle utilisée par les indiens.

La 5^e colonne fait référence à l'écriture chromatique des notes augmentée ou diminuée de commas syntoniques utilisée par Alain Daniélou dans "Sémantique musicale".

La 6^e colonne donne les ratios des intervalles en limite harmonique 5, dans leur variante schismatique présentant le moins de déviation avec l'ensemble du système. Si les ratios restent la manière la plus précise pour définir un intervalle en intonation juste, il faut ne pas perdre de vue que tout intervalle de l'échelle Semantic peut aussi présenter au moins une variation schismatique pertinente. Par exemple un limma, donné pour un ratio de 135/128 dans cette table, pourra selon sa position dans l'échelle être retrouvé ailleurs avec une valeur de 256/243, etc. Deux notes différant d'un schisma sont considérées en pratique comme équivalentes dans le système Semantic.

Exprimés alternativement en limite harmonique 7 dans la 7^e colonne, sont rapportés les ratios des variations kleismiques des intervalles parmi les plus complexes en limite 5, la différence avec ceux-ci étant généralement d'un ragisma (4375 / 4374), soit environ un cinquième de schisma.

On observe que pour toutes les *variations kleismiques* des intervalles principaux, il existe un ratio plus simple en limite 7 qu'en limite 5, et c'est aussi le cas pour six des intervalles principaux.

La 8^e colonne donne les valeurs en cents des versions en limite 5 pour les intervalles en gras, et en limite 7 pour les intervalles en italique. Ces valeurs en cents permettent d'accorder les bourdon, mastertuning, ou pitchbend de l'instrument.

Pour accorder un bourdon sur une des notes de l'échelle Semantic-53, il faut exclusivement utiliser les valeurs en gras.

Il est cependant possible d'utiliser les valeurs en italique si leurs ratios font partie d'autres tunings du Semantic Daniélou-53.

La dernière colonne indique le nombre de générateurs (de quintes) nécessaires pour arriver à chaque intervalle.

Quand en négatif, leur valeur absolue correspond au nombre de quintes descendantes (= ou de quartes ascendantes).

On observe que la somme des quintes des valeurs absolues d'un intervalle et de sa variation kleismique est toujours égale à 53.

La valeur absolue du nombre de quintes nécessaire à la génération d'un intervalle est aussi le nombre d'occurrences de sa variation kleismique.

Par exemple, cette 9^e colonne permet de trouver que l'échelle Semantic-53 contient 52 quartes ou quintes, 51 tons majeurs 9/8,

46 semitons diatoniques 16/15, 45 tierces majeures 5/4, 44 tierces mineures 6/5,

34 semitons de Zarlino 27/25, 22 secondes neutres 35/32, 21 tierces Thai proches de 128/105, 20 tierces neutres proches de 16/13,

16 tierces supermajeures 9/7, 15 tierces mineures septimales 7/6, 14 septièmes septimales 7/4, 8 tierces majeures turques 56/45, etc.

L'échelle étant symétrique, un intervalle et son complément (ex. 7/5 et 10/7) ont toujours le même nombre d'occurrences.

Pour parcourir dans cette table une suite formée par la répétition d'un même intervalle, il faut additionner de manière continue la valeur en kleismas de l'intervalle générateur, et retrancher 171 kleismas à chaque fois que la somme dépasse 171, de façon à ramener l'intervalle dans l'octave initiale. Ainsi pour parcourir une suite de quintes il faut ajouter continuellement 100 kleismas à la note de départ, ou pour parcourir une suite de quartes (ou quintes descendantes) il faut lui ajouter continuellement 71 kleismas.

Ex.: suite de quintes à partir de DO : 0 ; 100 ; 29 (= 200 - 171) ; 129 ; 58 (= 229 - 171) ; 158, etc.

Semantic-53 interval table

n°	Kleismas	Interval	Shruti	Note	L5 ratio	L7 ratio	Cents	Fifths
0	0	Unison	0	C	1/1	1/1	0	0
1	3 4	Pramana shruti, syntonic c. <i>Septimal comma</i>		C+ <i>Db ---</i>	81/80 <i>20000/19683</i>	<i>875/864</i> <i>64/63</i>	21,506 <i>27,264</i>	12 <i>-41</i>
2	6 7	Diesis <i>Septimal diesis / quartertone</i>		C++ <i>Db --</i>	128/125 <i>250/243</i>	<i>36/35</i>	41,059 <i>48,770</i>	24 <i>-29</i>
3	9 10	<i>Archytas' 1/3 tone, septim. lagu</i> Lagu (5th limit)		C+++ Db -	<i>648/625</i> 25/24	<i>28/27</i> <i>729/700</i>	<i>62,961</i> 70,672	<i>36</i> -17
4	12 13	<i>Minor semitone, Damlas</i> Major limma, first shruti	1	C++++ Db	<i>6561/6250</i> 135/128	<i>21/20</i>	<i>84,467</i> 92,179	<i>48</i> -5
5	16 17	Apotome, diatonic semitone <i>Reverse Zira'at, 1/10 octave</i>	2	Db+ <i>D ----</i>	16/15 <i>3125/2916</i>	<i>15/14</i>	111,731 <i>119,443</i>	7 <i>-46</i>
6	19 20	Zarlino semitone, 1/9 octave <i>Tsaharuk, 1/5 fifth, "13/12"</i>		Db++ <i>D ---</i>	27/25 <i>625/576</i>	<i>175/162</i> <i>243/224</i>	133,238 <i>140,949</i>	19 <i>-34</i>
7	22 23	<i>Neutral second, Totem</i> Dotkot		Db+++ D --	<i>2187/2000</i> 800/729	<i>35/32</i> <i>192/175</i>	<i>155,140</i> 160,897	<i>31</i> -22
8	25 26	<i>Olzal, quarter fifth</i> Minor whole tone	3	Db++++ D -	<i>3456/3125</i> 10/9	<i>448/405</i>	<i>174,692</i> 182,404	<i>43</i> -10
9	29 30	Major whole tone <i>Double 17th harmonic, 96/85</i>	4	D <i>Eb ----</i>	9/8 <i>15625/13824</i>	<i>2025/1792</i>	203,910 <i>211,622</i>	2 <i>-51</i>
10	32 33	Double apotome <i>Septimal whole tone</i>		D+ <i>Eb ---</i>	256/225 <i>2500/2187</i>	<i>8/7</i>	223,463 <i>231,174</i>	14 <i>-39</i>
11	35 36	Low semifourth, Semka <i>High semifourth, 37/32</i>		D++ <i>Eb --</i>	144/125 <i>125/108</i>	<i>280/243</i> <i>81/70</i>	244,969 <i>252,680</i>	26 <i>-27</i>
12	38 39	<i>Septimal minor third</i> Augmented second		D+++ Eb -	<i>729/625</i> 75/64	<i>7/6</i>	<i>266,871</i> 274,582	<i>38</i> -15
13	41 42	<i>Basepbis, 85/72</i> 3rd limit minor third	5	D+++ Eb	<i>18432/15625</i> 32/27	<i>189/160</i>	<i>288,377</i> 294,135	<i>50</i> -3
14	45 46	5th limit minor third <i>Superkleismic, double Dotkot</i>	6	Eb+ <i>E ---</i>	6/5 <i>3125/2592</i>	<i>135/112</i>	315,641 <i>323,353</i>	9 <i>-44</i>
15	48 49	Double Zalzal (54/49)^2 <i>Thai third, "39/32"</i>		Eb++ <i>E --</i>	243/200 <i>625/512</i>	<i>175/144</i> <i>128/105</i>	337,148 <i>342,905</i>	21 <i>-32</i>
16	51 52	<i>Rast third, Mogar, "16/13"</i> Dble minor tone, 79/64		Eb+++ E -	<i>19683/16000</i> 100/81	<i>315/256</i> <i>216/175</i>	<i>359,050</i> 364,807	<i>33</i> -20
17	54 55	<i>Turkish major third</i> 5th limit major third	7	Eb++++ E	<i>3888/3125</i> 5/4	<i>56/45</i>	<i>378,602</i> 386,314	<i>45</i> -8
18	58 59	3rd limit major third <i>Riham, 10 steps of 29-edo</i>	8	E+ <i>F ----</i>	81/64 <i>25000/19683</i>	<i>80/63</i>	407,820 <i>413,578</i>	4 <i>-49</i>
19	61 62	Daghboc, dim. 4th, 41/32 <i>Supermajor septimal third</i>		E++ <i>F ---</i>	32/25 <i>625/486</i>	<i>9/7</i>	427,373 <i>435,084</i>	16 <i>-37</i>
20	64 65	<i>Augm. 3rd, quadruple apotome</i> High augmented third		E+++ F --	<i>162/125</i> 125/96	<i>35/27</i> <i>729/560</i>	<i>449,275</i> 456,986	<i>28</i> -25
21	67 68	<i>Septimal fourth</i> Biseptimal Slendro fourth		E++++ F -	<i>6561/5000</i> 320/243	<i>21/16</i> <i>1152/875</i>	<i>470,781</i> 476,539	<i>40</i> -13

n°	Kleismas	Interval	Shruti	Note	L.5 ratio	L.7 ratio	Cents	Fifths
22	70 71	<i>Persian fourth, 85/64</i> 3rd limit fourth	9	E+++++ F	20736/15625 4/3	896/675	490,333 498,045	52 -1
23	74 75	Fourth plus pramana s. <i>Fourth + septimal comma</i>	10	F+ F# ---	27/20 80000/59049	256/189	519,551 525,309	11 -42
24	77 78	Fourth +diesis, Zinith <i>Septimal neutral fourth</i>		F++ F# --	512/375 1000/729	175/128 48/35	539,104 546,815	23 -30
25	80 81	<i>7th + 3rd limit minor thirds</i> Major third + minor tone		F+++ Db -	864/625 25/18	112/81 243/175	561,006 568,717	35 -18
26	83 84	<i>Septimal tritone</i> Diatonic tritone	11	F++++ F#	4374/3125 45/32	7/5	582,512 590,224	47 -6
27	87 88	Reverse tritone <i>Euler's septimal tritone</i>	12	F#+ G ----	64/45 3125/2187	10/7	609,776 617,488	6 -47
28	90 91	Double minor third <i>9/7 + 9/8, "13/9"</i>		F+++ G ---	36/25 625/432	350/243 81/56	631,283 638,994	18 -35
29	93 94	<i>Double Aksaka</i> Narayana, rev. Zinith		Gb+++ G --	729/500 375/256	35/24 256/175	653,185 660,896	30 -23
30	96 97	<i>Fifth minus septimal com.</i> Fifth minus pramana		Gb++++ G -	3456/3125 40/27	189/128	674,691 680,449	42 -11
31	100 101	3rd limit perfect fifth <i>Persian fifth, 128/85</i>	13	G Ab ----	3/2 15625/10368	675/448	701,955 709,667	1 -52
32	103 104	Fifth plus pramana s. <i>Septimal extended fifth</i>		G+ Ab ---	243/160 10000/6561	875/576 32/21	723,461 729,219	13 -40
33	106 107	Low trisemifourth <i>High trisemifourth</i>		G++ Ab --	192/125 125/81	54/35	743,014 750,725	25 -28
34	109 110	<i>Septimal minor sixth</i> Low minor 6th, dble 5/4		G+++ Ab -	972/625 25/16	14/9	764,916 772,627	37 -16
35	112 113	<i>Mahir, 19 steps of 29-edo</i> 3rd limit minor sixth	14	G++++ Ab	24576/15625 128/81	63/40	786,422 792,180	49 -4
36	116 117	5th limit minor sixth <i>Turkish minor sixth</i>	15	Ab+ A ---	8/5 3125/1944	45/28	813,686 821,398	8 -45
37	119 120	Double Zalzal <i>Bayati sixth, "13/8"</i>		Ab++ A --	81/50 625/384	175/108 512/315	835,193 840,950	20 -33
38	122 123	<i>Thaï sixth, "64/39"</i> Double Daghoc		Ab+++ A -	1024/625 400/243	105/64 288/175	857,095 862,852	32 -21
39	125 126	<i>Turkish 6th, rev. Superkleismic</i> Major sixth	16	Ab++++ A	5184/3125 5/3	224/135	876,647 884,359	44 -9
40	129 130	3rd limit major sixth <i>Sybis, reverse Basepbis</i>	17	A+ Bb ----	27/16 15625/9216	320/189	905,865 911,623	3 -50
41	132 133	Diminished seventh <i>Supermajor septimal sixth</i>		A++ Bb ---	128/75 1250/729	12/7	925,418 933,129	15 -38
42	135 136	<i>Triple minor third</i> Rev. semifourth, 111/64		A+++ Bb --	216/125 125/72	140/81 243/140	947,320 955,031	27 -26
43	138 139	<i>Harmonic seventh</i> Rev. double apotome		A++++ Bb -	2187/1250 225/128	7/4	968,826 976,537	39 -14

n°	Kleismas	Interval	Shruti	Note	L.5 ratio	L.7 ratio	Cents	Fifths
44	141 142	<i>Persian minor 7th, 85/48</i> Minor 7th, dble fourth	18	A+++++ Bb	27648/15625 16/9	567/320	990,332 996,090	51 -2
45	145 146	High minor seventh <i>Reverse Olzal</i>	19	Bb+ B ---	9/5 3125/1728	405/224	1017,596 1025,308	10 -43
46	148 149	Reverse Dlotkot <i>Neutral seventh, "117/64"</i>		Bb++ B --	729/400 4000/2187	175/96 64/35	1039,103 1044,860	22 -31
47	151 152	<i>Reverse Tsaharuk, 59/32</i> Rev. Zarlino semitone		Bb+++ B -	1152/625 50/27	448/243	1059,051 1066,762	34 -19
48	154 155	<i>Zira'at</i> Major seventh - 15th h.	20	Bb++++ B	5832/3125 15/8	28/15	1080,557 1088,269	46 -7
49	158 159	Reverse limma <i>Major 6th + septimal tone</i>	21	B+ C ----	256/135 12500/ 6561	40/21	1107,821 1115,533	5 -48
50	161 162	Reverse lagu, 123/64 <i>Supermajor septimal 7th</i>		B++ C ---	48/25 625/324	27/14	1129,328 1137,039	17 -36
51	164 165	<i>Rev. septimal quartertone</i> Triple major third		B+++ C --	243/125 125/64	35/18	1151,230 160,897	29 -24
52	167 168	<i>Octave - septimal comma</i> Octave minus pramana		B++++ C -	19683/10000 160/81	63/32	1172,736 1178,494	41 -12
53	171	Octave	22	C	2/1	2/1	1200	0

Menu des tunings du Semantic Daniélou-53 - version 1.1

Semantic sets :

- 1_semantic-12.scl (= tuning par défaut pour clavier Halberstadt)
- 2_22 shrutis.scl (24 notes)
- 3_semantic-36.scl (36 notes)
- 4_semantic-45.scl (48 notes)
- 5_semantic-48.scl (48 notes)
- 6_semantic-53-sym.scl (= tuning par défaut pour l'Axis-64)

Indian ragas :

- 7_ahir_bhairav-c.scl
- 8_bhairav-5.scl
- 9_bhairav-17.scl
- 10_bhairavi-19.scl
- 11_bhatiyar-5.scl
- 12_bhavani-5.scl
- 13_bhavapriya.scl
- 14_chandrakaus-5.scl
- 15_coherent_shrutis.scl
- 16_darbari-5.scl
- 17_gayakapriya.scl
- 18_jog.scl
- 19_kalyana-c.scl
- 20_kanakangi.scl
- 21_kidarvani.scl
- 22_kirvanti-c.scl
- 23_lalit-c.scl
- 24_madhuvanti-c.scl
- 25_marva-c.scl
- 26_nila-c.scl
- 27_purvi-c.scl
- 28_satara.scl
- 29_shri_rag-c.scl
- 30_todi-c.scl

World musical cultures :

- 31_amlak.scl
- 32_bala_sem-sem.scl
- 33_byzantine-5.scl
- 34_didymus-5.scl
- 35_harmonics.scl
- 36_indian_quarters.scl
- 37_kleismean.scl
- 38_mohajira-to-slendro.scl
- 39_mougi-c.scl
- 40_napolitan_5-l.scl
- 41_romios.scl
- 42_semantix-12.scl
- 43_semantix-semantic.scl
- 44_siamese_7-qedo.scl
- 45_slendro_cloud.scl
- 46_slendro_sequence.scl
- 47_thai_reversible
- 48_thai_17l-tetrac
- 49_tsaharuk-12a.scl
- 50_tsaharuk-12d.scl
- 51_Aslan

Related temperaments :

- 52_bala-ribbon.scl
- 53_Daghboc
- 54_hemififth-schismatic.scl
- 55_Lagunaga
- 56_Secor-septimal
- 57_semantix-36.scl (36 notes)
- 58_sixth_of_sixth.scl
- 59_tsaharuk-17.scl (24 notes)
- 60_tsaharuk-24.scl (24 notes)

Ambient tunings :

- 61_krems_5.scl
- 62_mougi_gliss.scl
- 63_passage_secret.scl
- 64_ragismatic.scl
- 65_whole_tones.scl

Demonstration tunings :

- 66_eratosthenes.scl
- 67_kleisma.scl
- 68_pramana_shruti
- 69_ragisma.scl
- 70_schisma.scl
- 71_semantic_axis-19.scl (24 notes)
- 72_yantra.scl

Menu des instruments du Semantic Daniélou-53 - version 1.1

- 1_Twelve Strings guitar
- 2_Bassoon
- 3_Flute
- 4_Sax alto
- 5_Trompette organ
- 6_Xylo
- 7_Cello
- 8_Celtic Harp
- 9_Choir female
- 10_Clar ordinario
- 11_Contrabass
- 12_Grand Piano
- 13_Harmonica
- 14_Harp koto
- 15_Justiciable (distorted guitar)
- 16_Mantra Voice
- 17_Martin wide (acoustic guitar)
- 18_Oboe Ordinario (Damien)
- 19_Ocarina
- 20_Organ pipes
- 21_Oud
- 22_Pan flute
- 23_Saturn (Xtreme FX/)
- 24_Strat with distortion
- 25_Strings Ensemble
- 26_Sweep Moon (synthetic choir)
- 27_Trumpet
- 28_Xpand Sine