FRACTAOS

oscillateur polyphonique multitimbral à synthèse fractale

Mode d'emploi version 1.5

KAONA

Ingenious Instruments for Creative Minds

Sommaire

Caractéristiques 4
Installation 4
Présentation 5
1.1 Architecture audio 6
1.2 Concept de base. 6
2. Commandes 7
2.1 Potentiomètres 7
2.2 Interrupteurs 9
2.3 Encodeur et navigation écran 10
2.4 Entrées/sorties matérielles 11
3. Les fractales 12
3.1 Fractales géométriques 12
3.2 Fractales « Texture ». 14
3.3 Fractales « Drum » 15
4. Les enveloppes 17
4.1 Paramètres ADSR 17
4.2 Édition 17
4.3 Mode Drone 18
4.4 Enveloppe fractale 18
5. Mode Drone 19
5.1 Différences avec le mode normal 19
5.2 Comportement du Spread en mode Drone 19
5.3 Spread en mode non-Drone 21
6. Sauvegarde et presets 22
6.1 Sauvegarde automatique en EEPROM 22
6.2 presets stockés sur carte SD 22
6.3 Sauvegarde d'un preset (écran SAVE) 22
6.4 Chargement d'un preset (écran LOAD) 23
7. Mode multitimbral (MULTI) 25
7.1 Accès à l'écran MULTI. 25
7.3 Persistance. 26
7.4 Comportement audio des voix LIVE en MULTI 26

7.5 Spread en MULTI 26
7.6 Sortie du mode MULTI 26
8. Setting 27
8.1 Mode polyphonique (canal unique). 27
8.2 Mode multitimbral (canaux distincts) 27
8.3 Vélocité MIDI 28
8.4 Aftertouch MIDI. 28
Remerciements 29
Bibliographie 30

Caractéristiques

Largeur : 32 HP

Consommation :

+12 V : 220 mA

–12 V : 20 mA

+5 V : 0 mA

Profondeur : 28 mm

Installation

Connecter Fractaos à une source d'alimentation Eurorack à l'aide du câble fourni. Le module est protégé contre les inversion de polarité et un détrompeur sur le câble permet son insersion dans le bon sens.

Présentation

Fractaos est un module Eurorack de synthèse fractale, polyphonique à quatre voix et multitimbral. Il n'utilise pas de banque d'échantillons (wavetable ou sample) ni de modèle classique d'oscillation.

Sa source sonore est un ensemble de courbes fractales calculées en temps réel, parcourues à fréquence audio et combinées par paires (oscillateur pilote / oscillateur suiveur) pour produire un timbre évolutif.

Pour limiter la navigation dans les menus, la plupart des contrôles sont accessibles directement par potentiomètres et interrupteurs, avec huit entrées CV munies d'atténuateurs. Seuls les choix de preset (chargement et sauvegarde) et le réglage des enveloppes se font à l'aide d'un encodeur et de l'écran.

Les quatre voix polyphoniques (chacune comportant deux oscillateurs) peuvent fonctionner en mode LIVE, en mode chargement de preset, en mode Drone (note tenue, idéale pour drones et accords), ou en mode multitimbral (chaque voix sur un canal MIDI distinct, avec presets différents par voix).

La polyphonie est accessible soit par MIDI, soit par CV, avec quatre entrées *trig* et quatre entrées 1 V/octave.

1.1 Architecture audio

- 8 oscillateurs fractals calculés en temps réel, organisés en 4 paires pilote/suiveur.
- Chaque voix (0 à 3) comprend l'oscillateur pilote et l'oscillateur suiveur.
- Une enveloppe ADSR par voix, avec courbure variable (linéaire, exponentielle ou logarithmique), partagée entre pilote et suiveur.
- Un filtre fractal résonant par voix (4 filtres polyphoniques).

1.2 Concept de base

La sonorité produite par Fractaos repose sur plusieurs éléments :

- **La fractale « pilote »** est une courbe générée par un algorithme fractal (Mandelbrot, Hénon, Hilbert, etc.), commune à chaque oscillateur pilote (mais évoluant individuellement).
- **La primitive « suiveur »** est une courbe générée par un deuxième algorithme fractal, commune à chaque oscillateur suiveur (mais évoluant individuellement).
- **La primitive** agit comme un élément de modulation de la fractale pilote avec de nombreux paramètres d'intervention.
- **Un morphing** entre les deux fractales au sein du même oscillateur qui peut s'animer par la primitive.
- **Le « detune »** : l'écart de fréquence entre pilote et suiveur, ou plus largement entre les 8 oscillateurs en mode Drone, contrôlé par le potentiomètre Spread.
- **La « texture »** : un filtre fractal qui détecte les interactions entre les courbes et en extrait des formants et des résonances.

2. Commandes

Fractaos comporte 14 potentiomètres, 5 interrupteurs poussoirs, un encodeur rotatif avec bouton interrupteur, deux micro-interrupteurs de sélection, un écran TFT couleur, et des jacks CV/Gate/MIDI.

2.1 Potentiomètres

Potentiomètre	Rôle
Fractal Type	Sélectionne la fractale principale parmi les 20 disponibles (14 géométriques ou itératives et 6 textures atonales).
Primitive Type	Sélectionne la fractale secondaire de modulation parmi les 14 fractales géométriques uniquement ; les 6 textures ne sont pas disponibles pour la primitive.
Chaos	Quantité de chaos appliquée à la fractale principale. Ce paramètre est quantifié par paliers selon le type de fractale. Pour certaines fractales, il est très expressif ; pour d'autres, son effet est plus subtil. Lorsque Chaos est au maximum, l'instabilité de la fractale devient audible.
Primitive Chaos	Quantité de chaos appliquée à la fractale secondaire de modulation. Même principe que pour Chaos.
Depth	Profondeur de récursion de la fractale principale. Plus la valeur est élevée, plus la fractale est dense en détails fins. La plage utile dépend de chaque fractale. Ce paramètre évolue brusquement par palier et n'est pas modulable par CV.

Primitive Depth	Profondeur de récursion de la fractale secondaire de modulation. Même logique que Depth.
Morph	Mélange continu entre l'oscillateur pilote et l'oscillateur suiveur. À 0, on entend surtout la fractale principale ; à 1, surtout la secondaire ; entre les deux, un morphing audible. La primitive agit toujours en modulation sur la principale : Morph est donc plus complexe qu'une simple balance audio.
Spread	Étalement (detune) entre pilote et suiveur en mode normal ; choix d'accord ou d'écartement global en mode Drone.
Texture	Quantité de « texture » appliquée à la forme finale qui résulte des deux oscillateurs de chaque voix. Ce paramètre pilote la résonance du filtre fractal, la détection et l'application de formants, l'amplitude des micro-désaccords organiques et l'intensité du filtre.
Speed	Vitesse du LFO issu de la primitive. Plage de 0,001 Hz à 12 Hz, mapping exponentiel pour favoriser les basses vitesses.
Amount	Amplitude du LFO. Amount agit aussi comme paramètre d'intensité pour les courbes « Texture » et pour la détection de Texture. En mode FM, il devient un contrôle bipolaire : de 0 à 50 %, il règle le feedback interne de la fractale principale ; au centre, la FM est neutre ; de 50 à 100 %, la primitive 2 module la fréquence de la fractale principale.
Pitch	Décale la hauteur globale (transposition continue, ±2 octaves environ).
Out L et Out R	Le volume de chaque sortie stéréo.

2.2 Interrupteurs

Les cinq interrupteurs Loop, Trig, Morph (FM), Spread et Chaos déterminent ce qui est modulé par le LFO issu de la primitive et comment celui-ci se comporte.

Interrupteur	Effet
Loop	Mode de bouclage du LFO. ON = LFO en boucle libre. OFF = LFO en mode déclenché (one-shot) si Trig est ON, sinon LFO inactif — sauf dans certains modes particuliers comme la FM.
Trig	Activation des déclenchements de la primitive. Si Loop = OFF, chaque note rejoue le LFO depuis le début et s'arrête à la fin de la courbe tant qu'une nouvelle note n'est pas jouée. Si Loop = ON, le LFO boucle tant que la note est maintenue.
Morph (FM)	Active la modulation LFO sur le paramètre Morph. Lorsque Morph est activé seul, avec Loop, Trig, Spread et Chaos désactivés, Fractaos passe en mode FM simplifié.
Spread	Active la modulation LFO pour créer un detune oscillant fort.
Chaos	Active la modulation LFO sur le Chaos de la fractale principale.
Drone	Active le mode Drone avec LED de statut.
PREV et NEXT	Navigation dans les menus.

Combinaisons remarquables

Mode FM simplifié : Loop OFF, Trig OFF, Morph ON, Spread OFF et Chaos OFF. Dans cette configuration, le potentiomètre Amount agit de manière bipolaire autour de sa position centrale. De 0 à 50 %, il introduit un feedback interne : la fractale principale se module

elle-même, ce qui donne un son plus mordant, plus dense, parfois proche d'une dent de scie déformée. Au centre, la FM est neutre. De 50 à 100 %, la primitive 2 module la fréquence de la fractale principale : c'est la FM fractale proprement dite, plus proche d'une modulation entre deux opérateurs. Plus Amount est élevé dans cette zone, plus le timbre devient riche, métallique ou instable selon les fractales choisies. La FM n'est pas active lorsque la fractale principale est une Texture, et son intensité est limitée dans les aigus pour préserver le rendu sonore.

Loop et Trig permettent aussi de choisir si la primitive agit comme un LFO en boucle ou comme une modulation redéclenchée à chaque note.

2.3 Encodeur et navigation écran

L'encodeur rotatif sert à naviguer entre les différents écrans (Affichage principal, Save, Load, Setting, Multi, ADSR).

Une **pression courte** sur le bouton de l'encodeur lorsque les courbes sont affichées à l'écran permet d'accéder aux réglages de l'enveloppe (écran ADSR).

Une **pression longue** permet de passer des fonctions d'affichage des courbes (l'écran principal) aux fonctions de manipulation des presets.

Deux boutons de navigation supplémentaires « Prev/Next » permettent de déplacer le curseur dans les listes (par exemple choisir la voix sélectionnée en mode Multi, naviguer entre lignes de l'écran Settings, etc.).

Un clic sur **PREV** lorsque l'écran principal est affiché permet d'aller directement à l'écran LOAD pour utiliser les presets. On sort directement de cet écran par un clic long sur l'encodeur.

Un clic sur **NEXT** lorsque l'écran principal est affiché permet d'aller directement à l'écran MULTI pour organiser les presets en mode

multitimbral. On sort directement de cet écran par un clic long sur l'encodeur.

2.4 Entrées/sorties matérielles

- 8 entrées CV avec atténuateur (-5 V à +5 V pour Texture, Pitch, Spread et Morph ; 0 à 5 V pour Speed, Amount, F-Chaos et P-Chaos).
- 4 entrées CV 1 V/octave, une par voix.
- 4 entrées Trig, une par voix.
- Une entrée MIDI TRS type B.
- Une sortie audio stéréo par canal.
- Une carte SD à l'arrière du module pour le stockage des presets. Cette carte n'a normalement pas besoin d'être manipulée, sauf pour ajouter ou sauvegarder directement des fichiers de presets.
- Une entrée micro-USB à l'arrière du module pour d'éventuelles mises à jour (voir site de Kaona.fr).
- Un écran TFT (interface couleur).

3. Les fractales

Fractaos propose 25 algorithmes de génération fractale. Le potentiomètre « Fractal Type » donne accès aux 25 algorithmes pour la fractale principale.

Le potentiomètre « Primitive Type » ne donne accès qu'aux 14 premiers : les 6 textures et les 5 percussions ne sont pas disponibles en seconde fractale, afin de préserver le rendu harmonique.

3.1 Fractales géométriques

Ces 14 fractales ont été modélisées de manière à produire des formes d'onde dont la signature spectrale est assez nette avec des harmoniques définies et une dynamique stable.

Elles peuvent être utilisées comme fractale principale ET comme primitive. Selon leurs dérives chaotiques, elles peuvent parfois produire des effets singuliers, mais pratiquement toujours reproductibles, et donc enregistrables dans les presets. Cependant certaines configurations avec les courbes les plus instables peuvent produire des résultats pas toujours homogènes sur certaines plages de fréquence.

Fractale	Caractère sonore
Mandelbrot	Riche en harmoniques aiguës, structure « cristalline » et complexe. Depth élevé peut produire des résonances internes.
Julia	Apparenté à Mandelbrot mais avec une texture plus douce. Chaos déplace les zones d'attraction.
Cantor	Onde « à trous », typée saw-pulse asymétrique, très articulée, voire grinçante.

Sierpinski	Triangulaire récursive : harmoniques impaires marquées, légère asymétrie qui crée un timbre « clair ».
Dragon	Onde en méandres, riche en battements internes. Très expressive sous modulation de chaos.
Rule30	Automate cellulaire pseudo-aléatoire. Spectre dense, granulaire, parfait pour des sons percussifs, des basses, etc.
Lorenz	Attracteur étrange continu — forme d'onde complexe en évolution interne permanente : peut produire des dérives spectrales fortes, parfois même atonales et irrégulières selon le pitch. Chaos agit sur la divergence.
Hénon	Attracteur discret interpolé en spline cosinus. À chaos faible, courbe lisse oscillante ; à chaos élevé, attracteur étrange étendu. Une courbe très expérimentale qui ne produira pas toujours la même sonorité sur chaque note.
Rössler	Trajectoires en spirale qui débouchent sur des sinus déformés.
Logistic	Carte logistique, bifurcations. Chaos crée des sauts de période.
Collatz	Suite arithmétique, profil saccadé en escaliers, idéal pour des textures rythmiques.
Hilbert	Oscillations dirigées par les segments de la courbe de Hilbert. Produit des « rectangles évolutifs » audibles : plateaux de fréquence stable séparés par des changements abrupts. Chaos densifie le motif et permute les sous-cellules, jusqu'à parfois une légère auto-résonance.

Fibonacci	Même si ce n'est pas une fractale au sens mathématique, la suite de Fibonacci modulée, avec des harmoniques liées au nombre d'or, produit un son chaleureux, bonne base de beaucoup de sonorités.
Koch	Flocon de Koch, harmoniques fractales auto-similaires, parfait pour des sons « cristal » subtils dans les aigus ou de « cuivre » dans les graves.

3.2 Fractales « Texture »

Les 6 fractales suivantes sont conçues comme des textures bruitées, larges et atmosphériques.

Elles ne suivent pas la même logique tonale que les fractales géométriques : leur fréquence fondamentale est moins définie, et elles sont prévues pour produire des nappes, des bourdons et des ambiances. Pour cette raison, elles ne sont disponibles QUE comme courbe principale, et non comme primitive de modulation. Cela évite des morphings incohérents entre une géométrie tonale et une nappe bruitée.

Ces courbes sont différenciées à l'écran par une couleur rouge. Leur comportement demande davantage de calcul ; selon les réglages, certains processus internes peuvent donc être un peu moins réactifs.

Texture	**Caractère sonore**
Cloud	Nuage de particules harmoniques, avec un bruit complexe.
Storm	Bruit large bande structuré, dynamique. Des bruits de tonnerre ou de pluie dense peuvent se faire entendre en fonction des réglages de Amount, Chaos, Depth et Texture.

Aliasing	Texture résonante avec aliasing volontaire. Lecture spéciale qui amplifie les artéfacts numériques pour un caractère « digital » assumé.
String	Évoque une corde frottée ou pincée, riche en harmoniques secondaires bruitées.
Ensemble	Ensemble dense, avec une production de grains tonals plus ou moins présents.
Cluster	Agglomération harmonique serrée, dissonante, mais pouvant être rendue cohérente selon les réglages.

3.3 Fractales « Drum »

Les 5 courbes Drum sont des modèles de percussions calculés en temps réel, et non des samples. Chaque frappe combine excitation, résonances, bruit filtré et micro-variations.

Elles sont disponibles uniquement comme fractale principale et apparaissent en orange à l'écran, afin de les distinguer des fractales géométriques en cyan et des textures en rouge.

Une courbe Drum est un événement percussif one-shot. Depth règle surtout la durée du processus : queue, ouverture/fermeture du HiHat et décroissance de la résonance. Chaos règle les variations de frappe, l'instabilité, la rugosité, les désaccords internes et le caractère plus ou moins explosif du son.

Le pitch MIDI reste pris en compte. Sur Kick et Tom, il agit de manière assez tonale ; sur Snare, HiHat et Cymbal, il déplace davantage la couleur, les résonances et les filtres internes.

La FM n'agit pas sur les courbes Drum. Morph permet en revanche de les mélanger avec la deuxième fractale géométrique : attaque percussive, queue harmonique ou note polyphonique selon la primitive choisie.

Drum	Caractère sonore
Kick	Grosse caisse : impact court, descente de pitch et corps grave résonant. Depth allonge la queue ; Chaos durcit ou salit la frappe.
Tom	Fût accordable, avec plusieurs modes de membrane. Chaos désaccorde légèrement les modes et modifie l'énergie de frappe.
Snare	Caisse claire avec impact sur fût aluminium, bruit de timbre et résonance métallique courte. À Chaos élevé, elle devient plus claquante et explosive.
HiHat	Charley en plusieurs phases : frappe, ouverture, puis fermeture/choke. Depth règle la durée du geste ; Chaos varie brillance et fermeture.
Cymbal	Cymbale à modes métalliques résonants, plus structurée qu'un simple bruit. Depth allonge la queue ; Chaos varie rugosité et couleur.

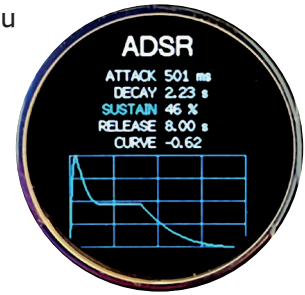
Différence entre fractales géométriques, textures et percussions

- Filtre : le filtre fractal résonant agit normalement sur les fractales géométriques et les textures, mais peut produire sur les textures une auto-oscillation qui ajoute une composante tonale. Sur les Drums, les filtres internes font partie du modèle de percussion.
- Dérive organique : les textures ont tendance à produire des sub-oscillations très lentes qui modulent légèrement la phase, le mix harmonique et la fréquence de coupure interne.
- Morph : comme la primitive ne peut pas être une texture ni une percussion, on garde une référence géométrique côté variation. Avec une courbe Drum, Morph mélange donc la percussion avec une fractale géométrique polyphonique, sans transformer la percussion elle-même en modulation FM.

4. Les enveloppes

Chaque voix Fractaos possède sa propre enveloppe ADSR à courbure variable. L'enveloppe est partagée par les deux oscillateurs d'une même voix.

4.1 Paramètres ADSR



- **Attack (A) :** temps de montée de 0 au niveau de Sustain maximum, déclenché par la note ON (De 1 ms à 8 s).
- **Decay (D) :** temps de descente du pic d'attaque vers le niveau de Sustain maintenu (jusqu'à 8 s).
- **Sustain (S) :** niveau maintenu tant que la note est tenue.
- **Release (R) :** temps de descente vers zéro à la note OFF (jusqu'à 12 s).
- **Curve :** courbure des rampes (linéaire, exponentielle, logarithmique).

À noter : lorsque le Sustain est à 0, le Release reste actif dans Fractaos. Cela permet un jeu dynamique : si la note est maintenue jusqu'à la fin du Decay, le Sustain à 0 s'applique et la note « disparaît ». En revanche, si la note n'est pas maintenue jusqu'au bout, le Release s'active et peut donc faire « disparaître » la note progressivement.

4.2 Édition

L'écran ADSR permet de régler les 5 paramètres communs aux 4 voix (même s'il y a bien 4 enveloppes polyphoniques, elles partagent le même réglage).

La sauvegarde des enveloppes est automatique en EEPROM ou dans les presets.

4.3 Mode Drone

En mode Drone, l'enveloppe n'est plus déclenchée par des événements Note ON/OFF : le son est maintenu continuellement. Le comportement se rapproche d'une note tenue en permanence, avec une amplitude stable.

4.4 Enveloppe fractale

Indépendamment de l'ADSR principale, chaque oscillateur possède une « enveloppe fractale interne » dérivée de la primitive. Le potentiomètre Amount en règle l'intensité, Speed règle la vitesse, et Texture contrôle la quantité appliquée au filtre fractal. Cette enveloppe produit des modulations lentes et organiques sur le filtre par voix.

5. Mode Drone

Le mode Drone est activé par le bouton Drone dédié. Il transforme Fractaos en synthétiseur de bourdon polyphonique : les 8 oscillateurs jouent simultanément et continuellement, sans nécessité de note MIDI ou CV. Les potentiomètres restent actifs et peuvent être ajustés en temps réel.

5.1 Différences avec le mode normal

- La note est tenue en permanence : l'enveloppe ADSR n'est plus déclenchée comme en jeu polyphonique classique.
- Les 8 oscillateurs sont distincts (pas de regroupement pilote/suiveur par voix) : chacun peut avoir son propre detune par rapport au reste.
- Le potentiomètre Spread a un comportement spécial à deux zones (voir ci-dessous).
- Les CV pitch 1 V/oct des 4 voix ainsi que les notes MIDI continuent à pouvoir transposer les paires individuelles.

5.2 Comportement du Spread en mode Drone

Le potentiomètre Spread se découpe en trois zones distinctes :

Zone 1 : 0 — 0,02

Tous les oscillateurs sont à l'unisson, aucun detune. Permet de retrouver facilement un point neutre.

Zone 2 : 0,02 — 0,50 (étalement linéaire)

Les 8 oscillateurs s'étalent progressivement entre 0 et +1 octave par rapport à l'oscillateur 0 (qui reste ancré à la fréquence de base). À 0,50, l'oscillateur 7 atteint exactement +1 octave. L'écran indique le pourcentage de detune.

Zone 3 : 0,50 — 1,00 (accords / micro-tunings)

La course supérieure du potentiomètre balaie 13 « accords » prédéfinis. Chaque accord assigne à chacun des 8 oscillateurs une transposition en octaves selon une définition spécifique. Le passage d'un accord à l'autre est progressif (lissé par le slew des detunes) et le nom de l'accord apparaît sur l'écran.

Liste des accords disponibles

Accord	Description
Unison cluster	Cluster compact autour de l'unisson : +2, -2, +4, -5, +7, +9, +12 demi-tons.
Maj triad spread	Accord majeur étalé sur trois octaves : 0, +4, +7, +12, +16, +19, +24, +28 demi-tons.
Min triad spread	Accord mineur étalé : 0, +3, +7, +12, +15, +19, +24, +27 demi-tons.
Sus4 / Quintes	Accord suspendu en quartes/quintes : 0, +5, +7, +12, +17, +19, +24, +29 demi-tons.
7e majeure	Accord de septième majeure étalé : 0, +4, +7, +11, +12, +16, +19, +23.
7e mineure	Accord de septième mineure : 0, +3, +7, +10, +12, +15, +19, +22.
9e add	Accord avec neuvième : 0, +2, +4, +7, +10, +14, +16, +19.
11e add	Accord avec onzième : 0, +5, +7, +10, +12, +17, +19, +22.
13e add	Accord avec treizième : 0, +2, +5, +9, +12, +14, +17, +21.
Just intonation	Tempérament juste : accord majeur 7 avec micro-corrections (–14 cents sur la 7e et certaines tierces) pour obtenir des consonances pures.

7-limit flavor	Approximation 7-limit : tempérament microtonal avec abaissements caractéristiques sur tierce mineure et septième, plus une légère poussée sur la seconde.
19-TET slice	Tranche de 19-TET (19 tons égaux par octave : Tone Equal Temperament) : ratios 4/19, 7/19, 10/19, 12/19, 15/19, 16/19, 19/19.
BP subset	Gamme de Bohlen-Pierce (octave de 13,5 demi-tons).

5.3 Spread en mode non-Drone

Hors mode Drone, le Spread agit plus simplement : il introduit un detune progressif entre le pilote et le suiveur de chaque voix (le pilote reste à 0 octave, le suiveur monte jusqu'à +1 octave).

6. Sauvegarde et presets

6.1 Sauvegarde automatique en EEPROM

Trois ensembles d'informations sont sauvegardés automatiquement en EEPROM dès qu'ils changent :

- Les paramètres de calibration MIDI (canaux par voix, etc.).
- Les 4 enveloppes ADSR de chaque voix (A, D, S, R, courbure).
- La configuration MULTI : nom du preset assigné à chaque voix, volume par voix, état actif.

Au démarrage, Fractaos restaure automatiquement ces trois ensembles depuis l'EEPROM.

6.2 presets stockés sur carte SD

Les presets sont stockés sous forme de fichiers .frk sur la carte SD. Chaque fichier contient :

- Les 11 valeurs brutes des potentiomètres principaux.
- Les 5 états des interrupteurs.
- Les 5 paramètres d'enveloppe (A, D, S, R, courbe) pour la voix.

6.3 Sauvegarde d'un preset (écran SAVE)

À partir de l'écran principal, un **appui long sur l'encodeur** permet d'accéder aux écrans de paramétrage. C'est l'écran SAVE qui s'affiche en premier.

- Tourner l'encodeur pour saisir une lettre ou un chiffre.
- Passer à la lettre suivante en appuyant sur le bouton NEXT (le bouton PREV permet de revenir sur les caractères précédents pour les corriger).

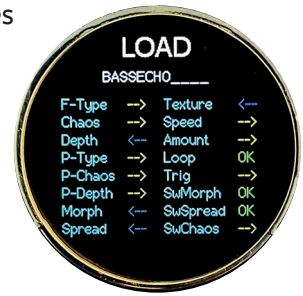
– Quand le nom est complet, appuyer une fois supplémentaire sur le bouton NEXT et « confirm » s'affiche en gros. Appuyer alors sur l'encodeur enregistre le preset et revient à l'écran principal.

Attention : un appui sur l'encodeur lorsque le mot « confirm » n'est pas affiché en gros en bas de l'écran passe à l'écran suivant sans enregistrer le nom éventuellement saisi.

6.4 Chargement d'un preset (écran LOAD)

L'écran LOAD s'affiche après un clic sur l'encodeur lorsque l'écran SAVE est affiché.

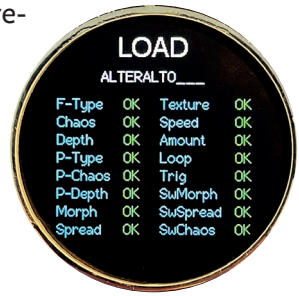
LOAD affiche le preset courant et la liste des paramètres avec un indicateur de différence (égal, supérieur, inférieur à la valeur actuelle des potentiomètres). En tournant l'encodeur, on fait défiler les presets disponibles.



À chaque sélection, le preset est appliqué immédiatement et peut être joué. Cependant les potentiomètres physiques et les CV ne pilotent plus rien tant qu'on reste dans LOAD.

Appliquer le preset choisi au mode LIVE

Fractaos permet de retrouver les réglages du preset choisi : les flèches de couleur indiquent la direction dans laquelle tourner chaque potentiomètre, et lorsque l'indication OK s'affiche, cela signifie que le réglage LIVE correspond au preset.



Un clic long sur l'encodeur permet ensuite de revenir à l'écran principal pour expérimenter d'autres réglages à partir du preset choisi.

Le choix « LIVE »

Dans la liste des presets, un choix nommé « LIVE » apparaît (affiché en rouge). Il sert à revenir à la configuration manuelle initiale (les valeurs réelles des potentiomètres et l'enveloppe qui était active avant l'entrée en mode LOAD).

Concrètement : à l'entrée du mode LOAD, l'enveloppe courante est capturée. Tant que l'utilisateur explore les presets, cette enveloppe de référence est mémorisée. Sélectionner « LIVE » dans la liste restaure cette enveloppe et désactive l'effet des potentiomètres (Fractaos retourne à un fonctionnement « live » sans preset chargé). Valider sur LIVE (clic long) sort du mode LOAD avec la configuration d'origine retrouvée.

7. Mode multitimbral (MULTI)

Le mode MULTI permet d'affecter à chacune des 4 voix de Fractaos un preset différent ou de la laisser en mode LIVE. Chaque voix peut être pilotée par un canal MIDI distinct, ce qui transforme Fractaos en expandeur multitimbral. La configuration MULTI est persistante : elle se conserve entre les sessions (sauvegarde automatique en EEPROM).

7.1 Accès à l'écran MULTI

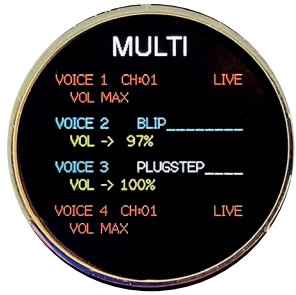
L'écran MULTI est affiché après un clic court sur l'écran LOAD.

L'écran affiche 8 lignes, deux par voix. Les boutons Prev / Next déplacent la sélection d'une ligne à l'autre.

- Ligne preset : elle affiche « LIVE » ou le nom du preset chargé. Tourner l'encodeur fait défiler les presets disponibles.
- Ligne volume : indique la valeur du volume de la voix.

Les couleurs des lignes aident au paramétrage :

- **Blanc :** ligne sélectionnée par l'utilisateur.
- **Cyan :** voix normale (configurable).
- **Rouge :** voix verrouillée en LIVE à cause d'un conflit de canal MIDI (deux voix ne peuvent pas écouter le même canal en MULTI).



7.3 Persistance

Toute modification MULTI est écrite en EEPROM. Au démarrage, Fractaos relit cette configuration et restaure automatiquement les presets.

7.4 Comportement audio des voix LIVE en MULTI

Les voix LIVE en mode MULTI se comportent EXACTEMENT comme hors MULTI : le panneau de potentiomètres et d'interrupteurs pilote leur timbre, leurs modulations (LFO, FM, Texture), leur filtre.

7.5 Spread en MULTI

La gestion du potentiomètre Spread est particulier en mode MULTI :

- **Hors mode Drone :** chaque voix preset conserve le Spread sauvegardé dans son preset (figé). Le potentiomètre Spread global n'agit que sur les voix LIVE.
- **En mode Drone :** le potentiomètre Spread global reprend le contrôle sur les 8 oscillateurs, y compris les voix preset. C'est utile pour pouvoir jouer un accord global tout en gardant les timbres preset.

7.6 Sortie du mode MULTI

Le mode MULTI est persistant : sortir de l'écran MULTI ne désactive pas le mode. Si au moins un preset est chargé, MULTI reste actif.

Pour repasser intégralement en LIVE, il faut explicitement repasser chaque voix preset sur « LIVE » via l'encodeur (ou choisir le même canal Midi pour toutes les voix).

Dès qu'aucun preset n'est plus chargé, le système quitte automatiquement le mode MULTI.

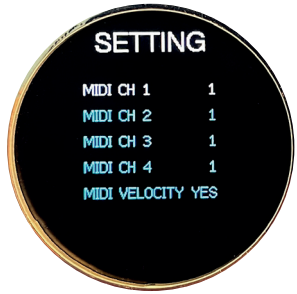
8. Setting

Cet écran est activé après un clic court sur l'écran MULTI.

C'est ici que l'on règle les paramètres MIDI.

8.1 Mode polyphonique (canal unique)

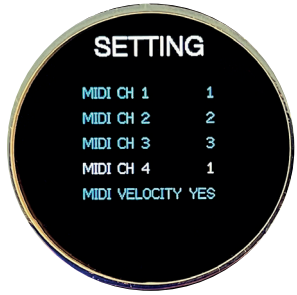
Toutes les voix utilisent le même canal MIDI (par défaut MIDI 1, sélectionnable). Les notes sont distribuées entre les 4 voix. Il est bien sûr possible d'affecter un autre canal MIDI que le 1 choisi par défaut. Les choix sont automatiquement sauvegardés pour la prochaine session.



8.2 Mode multitimbral (canaux distincts)

Chaque voix utilise son propre canal MIDI. En mode MULTI, c'est ce mode qui est utilisé : chaque preset assigné à une voix joue indépendamment des autres, sur son canal propre. Si deux voix sont configurées sur le même canal, le système détecte le conflit et verrouille les voix concernées en LIVE (affichées en rouge dans l'écran MULTI).

Pour utiliser les quatre voix avec quatre presets différents, il est donc nécessaire de choisir quatre canaux MIDI différents. Cependant, il est tout à fait possible d'affecter un preset à n'importe quel canal et de continuer à jouer en polyphonie sur les voix restantes, qui partageront alors le même numéro de canal MIDI.



8.3 Vélocité MIDI

Par défaut sur « YES », Fractaos lit la dynamique du jeu au clavier. Ce mode n'est pas toujours adapté à toutes les manières de jouer ; il est possible de régler la vélocité MIDI sur « NO » pour fonctionner en notes ON/OFF.

8.4 Aftertouch MIDI

Si votre clavier ou séquenceur MIDI transmet l'aftertouch, Fractaos peut l'utiliser comme une source d'expression supplémentaire après l'attaque de la note. L'aftertouch ne modifie pas directement la hauteur : il agit plutôt sur le mouvement interne du son, en renforçant la dérive organique et certaines variations de timbre. L'effet dépend donc fortement de la fractale, de la texture et des réglages en cours.

Tous les claviers MIDI ne transmettent pas l'aftertouch. Lorsqu'il est disponible, il s'agit le plus souvent d'un aftertouch de canal, appliqué globalement à la voix ou aux voix jouées, et non d'un aftertouch polyphonique indépendant pour chaque note.

Remerciements

Fractaos est le fruit d'un travail de développement de longue haleine qui dure depuis maintenant 3 ans. Je n'aurai jamais pu mener au bout ce projet mathématiquement et musicalement complexe sans le soutien indéfectible de Jutta qui a supporté mes silences d'ours, mes déconnexions de longue durée et mes élucubrations fractales. Un grand merci à vous tous qui d'une manière ou d'une autre ont participé à cette aventure et à tous les primo-utilisateurs de Fractaos qui m'ont fait confiance et qui ont investis dans cette aventure. Un remerciement tout particulier à Yi Jil pour ses tests intensifs, ses demandes d'amélioration et sa patience, ses musiques inspirantes. Un grand merci également à Mia pour sa présence en Asie de l'Est et ses conseils en communication.

Gilles de Kaona

Bibliographie

Un peu de lecture sur les mathématiques appliquées à la musique et les fractales :

Coll., *Music and Mathematics, From Pythagoras to Fractals,* Oxford University Press, 2003

Arbonés (Javier) et Milrud (Pablo), *L'Harmonie est numérique*, RBA, 2013

Bergé, Pierre, Yves Pomeau et Christian Vidal. *L'Ordre dans le chaos : vers une approche déterministe de la turbulence.* Paris, Hermann, 1984.

Boulez, Pierre. *Penser la musique aujourd'hui.* Paris, Gonthier, 1963. (Rééd. : Gallimard/Tel, 1987.)

Gleick, James. *La Théorie du chaos : vers une nouvelle science.* Traduit de l'anglais par Christian Jeanmougin. Paris, Albin Michel, 1989.

KELKEL Manfred, *Musiques des mondes, Essai sur la méta-musique,* Paris, Vrin, 1988.

Maor (Eli), *Music by the Numbers,* Princeton University Press, 2018.

Mandelbrot, Benoît. *Les Objets fractals : forme, hasard et dimension.* Paris, Flammarion, 1975. (4e éd. revue et augmentée, 1995.)

Mandelbrot, Benoît. *La Géométrie fractale de la nature.* Paris, Flammarion, 1983.

Penser les mathématiques, Séminaire de philosophie et mathématiques de l'Ecole normale supérieure, Collection Points-Sciences, Paris, Seuil, 1982.

Siron (Jacques), *La Partition intérieure, Jazz, Musiques improvisées,* Outre Mesure, 1992, 11e édition 2020.

Xenakis, Iannis. *Musiques formelles : nouveaux principes formels de composition musicale.* Paris, La Revue musicale / Stock, 1963.