

MANUEL UTILISATEUR

Synthesizer

Vincente NATTA
Dorian LEROY
Kheireddine BOURAHLI
Guillaume DARVES
Yves MOCQUARD
Caroline LAVAURE
Robin HACAULT
Anthony LHOMME

SOMMAIRE

[Un peu d'histoire](#)

[Principe de la Synthèse sonore Soustractive](#)

[Présentation de l'outil](#)

[Description de l'interface](#)

[Le potentiomètre](#)

[Les modules](#)

[Module OUT](#)

[Module VCO](#)

[Module VCA](#)

[Module EG \(ADSR\)](#)

[Module Oscilloscope](#)

[Module REP](#)

[Module VCF](#)

[Module White Noise](#)

[Module Sequencer](#)

[Module In](#)

[Module ECHO](#)

[Module Mixer](#)

[Module Key](#)

[Module Recorder](#)

[Module Player](#)

[Module Save](#)

[Connexion entre modules](#)

[Supprimer un câble](#)

[Repeindre un câble](#)

[Exemples de câblage](#)

[Branchement du sprint n° 2](#)

[Fonctionnement](#)

Un peu d'histoire

La synthèse soustractive est l'une des plus anciennes forme de synthèse sonore et encore l'une des plus utilisées à l'heure actuelle. Dès les années 60, les synthétiseurs analogiques Moog utilisent cette technique, puis plus tard, les ARP, Buchla, Oberheim, Sequential Circuits (série des Prophet), Yamaha, (série CS), Roland, Korg (séries MS et PS) etc...

Aujourd'hui, les synthétiseurs modulaires ont remplacé les synthétiseurs analogiques. Ils utilisent des modules de base connectés entre eux par des câbles, permettant ainsi une plus grande variété de sons.

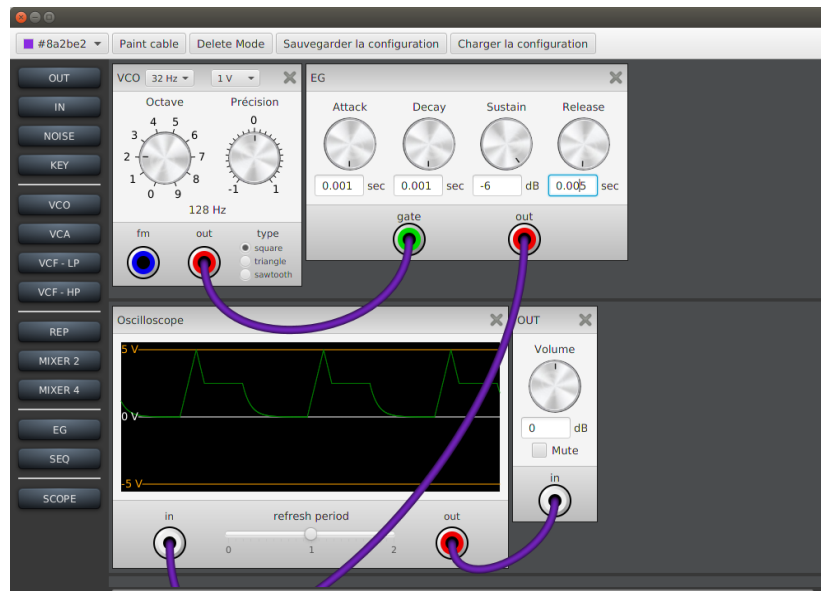
Principe de la Synthèse sonore Soustractive

Le principe de la synthèse sonore soustractive consiste à atténuer une partie du spectre fréquentiel du son (souvent un signal périodique riche en harmonique) grâce à des filtres fréquents. Ne conservant qu'une partie des harmoniques, le timbre du son se trouve ainsi modifié.

Présentation de l'outil

Description de l'interface

L'interface de Synthesizer se décompose en trois parties :



1) La barre d'outils fournit un accès rapide aux principales fonctionnalités de *Synthesizer*.

2) Le menu principal contient un ensemble de boutons qui vont permettre d'insérer des nouveaux modules (VCA, VCO, OUT, etc ...) dans le plan de travail en un seul clic.

3) Le plan de travail est une zone principale de notre application où l'on peut interagir ou configurer des différents modules.

Les modules présents sur le plan de travail peuvent être déplacés par un "glisser-déposer" sur le plan de travail. Chaque module dispose d'un ensemble de paramètres manipulables avec la souris ainsi

qu'un certain nombre de ports d'entrée et de sortie. Ces ports peuvent être interconnectés à l'aide de câbles en cliquant sur le port d'origine puis sur le port de destination.

Le potentiomètre

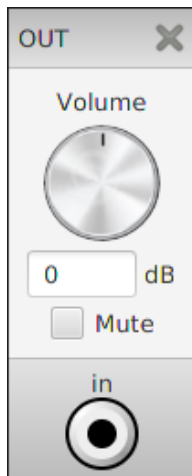
Les modules utilisent souvent un ou plusieurs potentiomètres. Le potentiomètre simule un bouton de volume, sa valeur augmente dans le sens des aiguilles d'une montre. Il peut se tourner à l'aide de la souris en faisant un clic gauche maintenu tout en bougeant la souris (comme pour un "drag and drop").

On peut aussi faire tourner le potentiomètre à l'aide de la molette de la souris. En faisant tourner la molette tout en maintenant le bouton droit appuyé, le potentiomètre tourne mais plus finement, cela permet un ajustement fin du paramétrage.

Enfin, un double clic (deux clics de gauche séparés de moins de 500 ms) sur le potentiomètre le réinitialise à la valeur par défaut.

Les modules

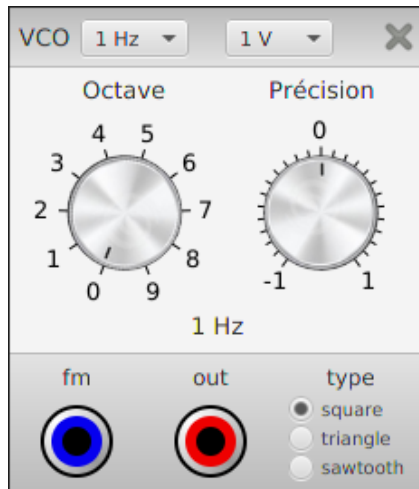
Module OUT



Le module "OUT" est un module de sortie permettant d'envoyer un signal sonore sur la sortie audio de l'ordinateur.

Il dispose d'un atténuateur gradué en dB permettant le réglage du volume de sortie et d'un interrupteur pour couper le son.

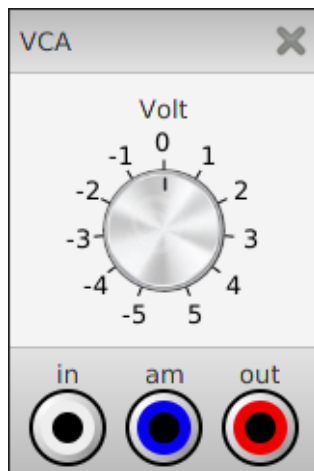
Module VCO



Le VCO (Voltage Controlled Oscillator) est un oscillateur. Il est le module de départ pour la création d'un son sur un système modulaire. Grâce à ses trois différents types de sorties, pour une fréquence choisie, il génère des formes d'ondes soit carré, triangulaires ou en dents de scies. Le sélecteur d'octave et le réglage fin permettent de choisir la fréquence. Enfin, l'entrée fm permet de piloter la fréquence de base avec un autre signal.

Deux sélecteurs en haut permettent de sélectionner le champ de fréquence d'une part et l'amplitude du signal de sortie d'autre part.

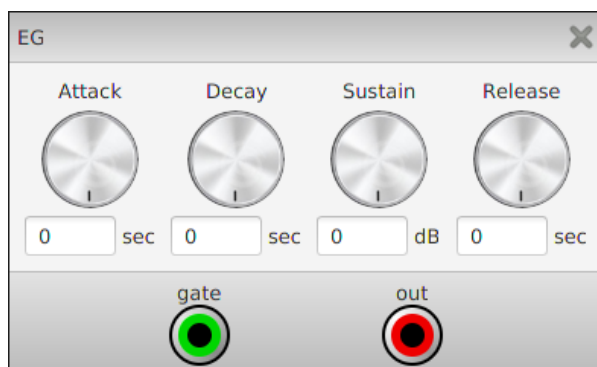
Module VCA



Le VCA (Voltage Controlled Amplifier) est un module permettant d'amplifier ou d'atténuer un signal entré en fonction d'un autre signal modulant.

Il dispose de deux entrées in et am et une sortie out. Il possède aussi un bouton potentiomètre qui permet de régler le gain final.

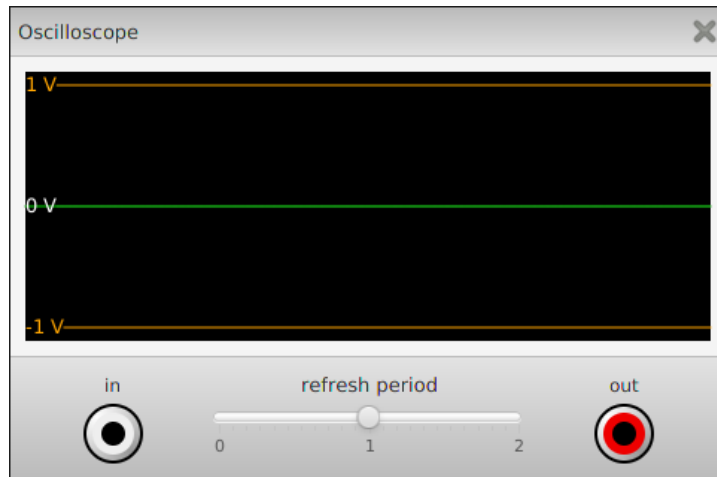
Module EG (ADSR)



Le module EG (Envelope Generator) sert à produire une enveloppe de signal. Il est constitué de quatre paramètres que sont "attack" (temps de montée du signal de sortie depuis 0 jusqu'à la valeur maximale), "decay" (temps de décroissance depuis la valeur maximale jusqu'à la valeur de maintien), "sustain" (la valeur de maintien, atténuation en décibels) et enfin "release" (temps de relâchement depuis la valeur de maintien jusqu'à 0).

Le déclenchement de l'enveloppe est déterminé par l'entrée gate, qui est un signal carré, le plus souvent déterminé par un clavier. De plus, le cycle de l'enveloppe peut être redémarré en cas de déclenchement (via l'entrée gate), au cours de la phase de relâchement.

Module Oscilloscope



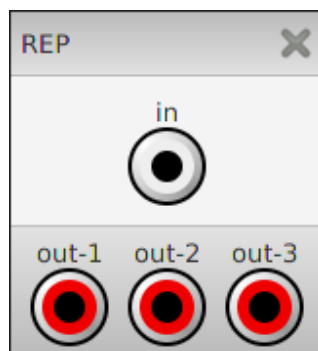
Le module oscilloscope permet l'affichage du signal. Ce qui est capté correspond à une période de $1024/44100 = 0,043$ seconde.

Le signal commence toujours si c'est possible à un passage d'une valeur négative à une valeur positive.

La graduation supérieure correspond au maximum de la valeur absolue du signal sur la période observée arrondi à la valeur juste supérieure. La graduation inférieure correspond à l'opposée de cette valeur.

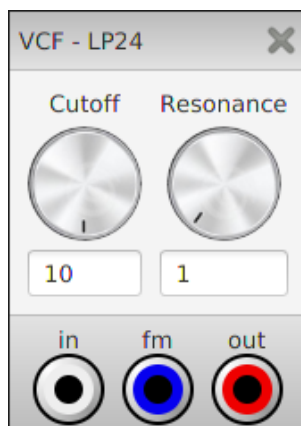
Enfin, on peut paramétrer la fréquence d'affichage de 0,1 à 2 secondes.

Module REP



Le module REP (Réplicateur) permet de répliquer un signal d'entrée sur trois sorties, comme une multiprise.

Module VCF

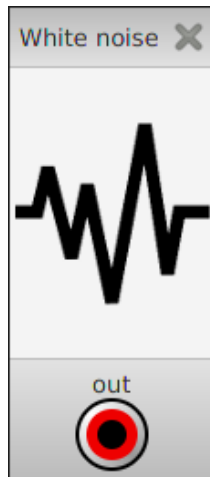


Le module VCF (Voltage Controller Filter) est un filtre qui transforme le spectre sonore d'un signal d'entrée en atténuant ou amplifiant certaines fréquences. Ce module est présent en deux versions, à savoir une version fournissant un filtre passe-haut, et une autre un filtre passe-bas. Un filtre passe-haut laisse passer les fréquences hautes mais atténue les fréquences basses, tandis qu'un filtre passe-bas laisse passer les fréquences basses mais



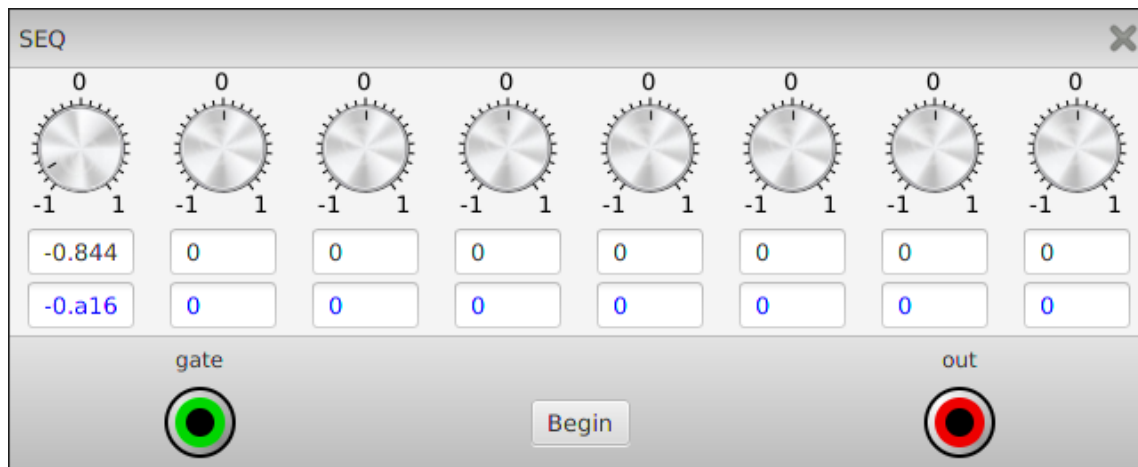
atténue les fréquences hautes. La limite entre fréquences hautes et basses est déterminée par une fréquence dite de “coupure”, définie via le sélecteur “freq” et pouvant être modulée via l’entrée “fm”. Enfin, le VCF de type passe-bas offre un sélecteur de réglage de résonance du filtre, qui sert à amplifier les fréquences proches de celle de la coupure.

Module White Noise



Le module WhiteNoise permet de générer du bruit blanc.

Module Sequencer



Le module Sequencer permet de générer une suite de valeur de voltage en fonction d’une entrée. A chaque front montant de l’entrée on passe à la valeur suivante, et après la huitième valeur on revient à la première. On peut modifier la valeur en tournant un bouton (Potentiomètre) ou en saisissant la valeur dans le champ de saisie. Le champ de saisie du haut est en décimal, le champ de saisie du bas (en caractères bleus) saisi la valeur en duodécimal (c’est à dire en base 12), l’intérêt de cette base c’est que la différence entre deux nombres consécutifs ayant un chiffre après la virgule correspond à

une différence de un demi-ton, dans la mesure ou une différence de 1V correspond à un octave. Enfin, l'appui sur le bouton Begin permet de revenir au début de la suite.

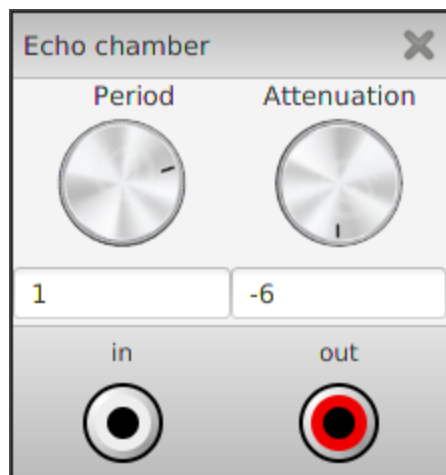
Module In



Ce module permet de récupérer le signal émis par le matériel audio d'entrée et paramétré par défaut dans le système d'exploitation.

En règle générale, le matériel correspond au micro.

Module ECHO



Ce module permet de générer un écho au signal d'entrée, l'écho étant lui même réinjecté dans l'entrée.

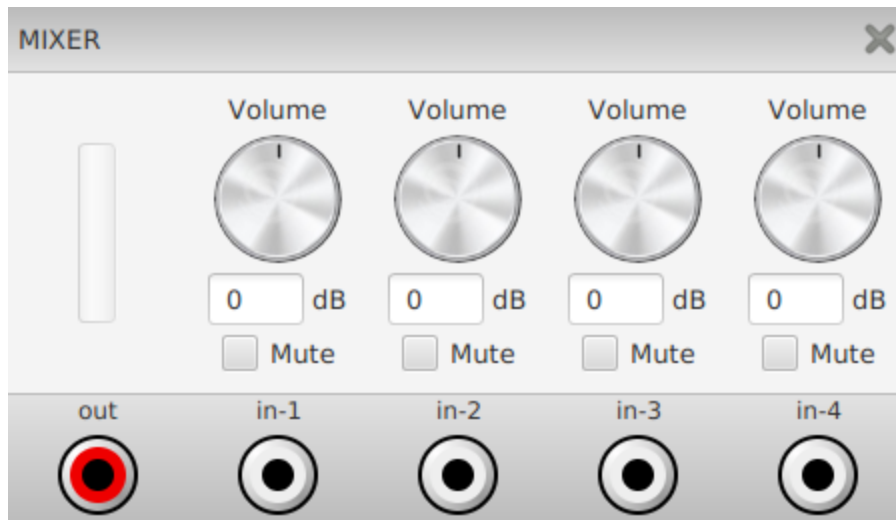
L'écho possède 2 paramètres : la période, et l'atténuation.

La période donne le décalage en secondes entre l'émission et la réinjection du son.

L'atténuation en décibel permet d'avoir le coefficient par lequel est multiplié le signal à réinjecter, l'atténuation est toujours négative ou nulle, si bien que le coefficient est toujours inférieur ou égal à 1.

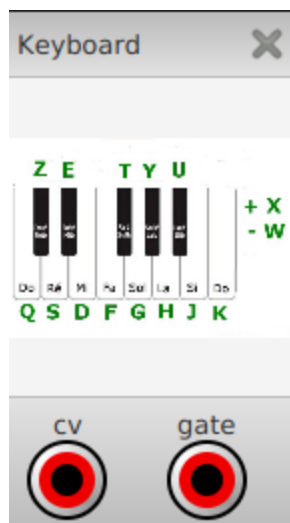
le coefficient est calculé selon la formule : $\text{coef} = 2^{(\text{att}/6)}$

Module Mixer



Ce module permet d'additionner le signal émis par plusieurs sources.
On peut également régler l'amplification ou l'atténuation spécifique à chaque signal.

Module Key



Permet de jouer la gamme de note via le clavier :

Q → DO	Z → #Do
Z → Ré	E → #Ré
D → Mi	
F → Fa	T → #Fa
G → Sol	Y → #Sol
H → La	U → #La
J → Si	
K → DO	

X Pour augmenter d'une octave
W pour diminuer d'une octave

Module Recorder

- Choisir le nom de fichier.
- ▶ Démarrer l'enregistrement de son.
- Arrêter l'enregistrement de son

Module Player



Ce module permet de jouer les sons enregistrés dans un fichier wave via le recorder.

Bouton <Load> : Chargement du fichier à jouer.

Bouton <Play> : Débuter la lecture.

Bouton <Stop> : Arrêter la lecture.

Il est possible de connecter l'entrée <Gate> à un LFO pour effectuer une lecture périodique du son.

Module Save

Bouton *Save configuration*

Save configuration

: permet de sauvegarder la configuration dans un fichier (extension .sl).

Bouton *Load configuration*

Load configuration

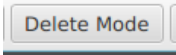
: permet de restaurer la configuration à partir d'un fichier .sl sauvegardé.

Connexion entre modules

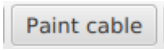
Les modules peuvent être reliés entre eux via un câble. La connexion se fait par le clic gauche de la souris sur un port du premier module à connecter. Le câble apparaît alors. Puis, pour connecter le deuxième module, il suffit de faire un clic gauche sur un des ports du deuxième module. Les deux

modules se trouvent maintenant connectés. Entre les deux clics gauches, il est possible d'annuler l'opération en faisant un clic droit de la souris.

Supprimer un câble

- Clic sur le bouton :  de la barre de menu. Le curseur se transforme alors en ciseaux informant ainsi que le mode suppression de câble est activé.
- Pointer le câble avec la petite flèche au bout des ciseaux .
- Une fois dessus clic gauche de la souris.
- Clic droit de la souris pour désactiver le mode suppression

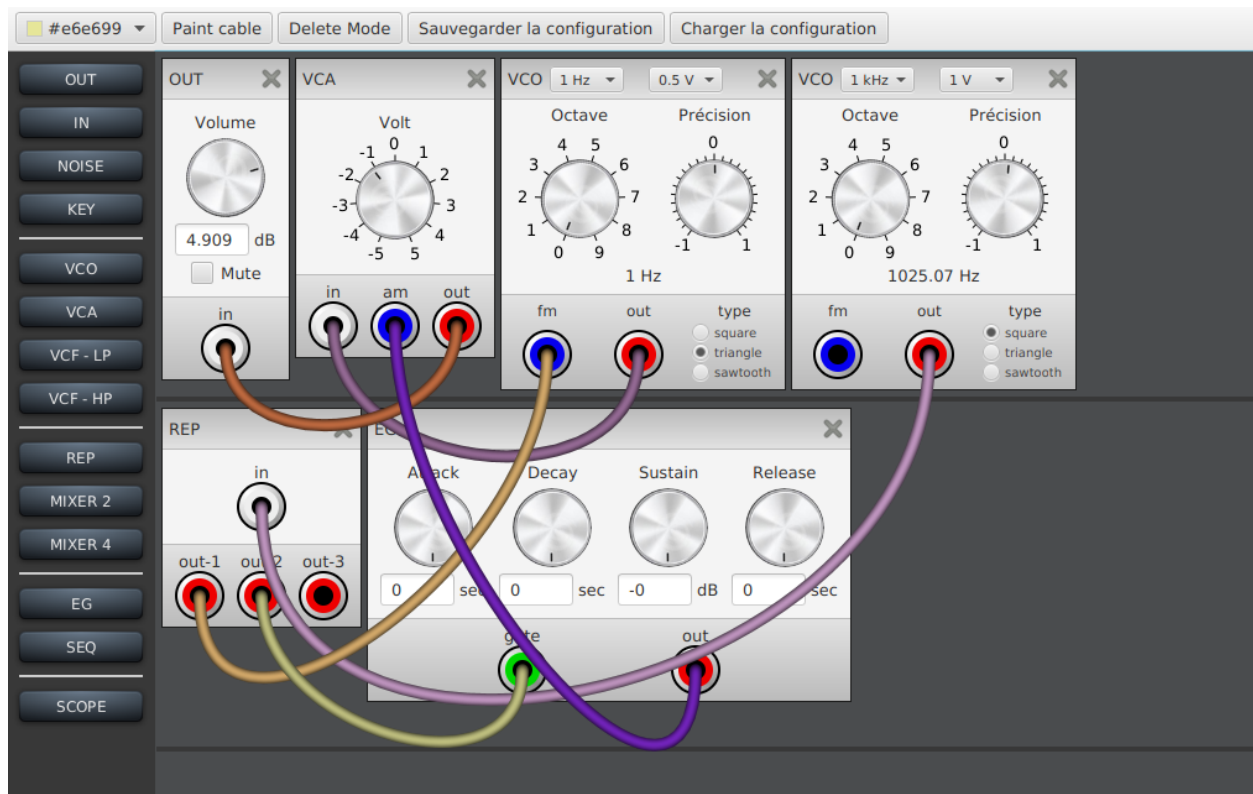
Repeindre un câble

- Clic sur le bouton :  de la barre de menu.
- Pointer le câble le curseur de la souris . Le câble se met en surbrillance.
- Une fois dessus clic gauche de la souris. Le câble prend alors la couleur sélectionnée du picker.
- Clic droit de la souris pour désactiver le mode paint câble

La sélection de la couleur peut être faite soit avant le clic sur le bouton soit après.

Exemples de câblage

Branchement du sprint n° 2



Fonctionnement