

Manuel utilisateur



Chakib Benkebir
June Benvegna-Sallou
Antoine Ferey
Emmanuel Loisançe
Christophe Planchais
Youssef Roudani

<https://github.com/Kwodhan/SynthLabC>

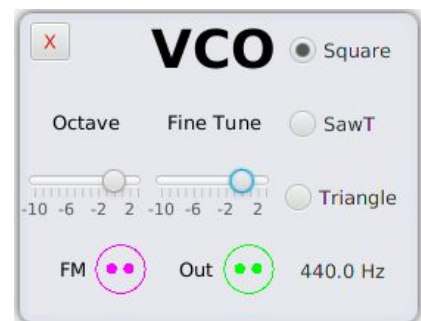
L'application

SynthLabC est une application graphique de synthèse sonore. Elle permet de synthétiser des flux audio en utilisant un ensemble de modules de traitement audio. Il est possible d'interconnecter et régler les différents modules.

Les modules

VCO

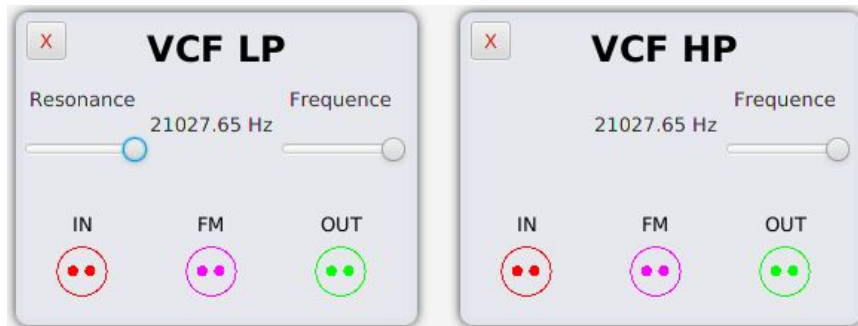
Le VCO (Voltage Controlled Oscillator) est un module produisant un signal périodique sur un port de sortie. La fréquence d'oscillation du VCO est déterminée par une fréquence de base réglable en face avant et par la valeur lue en continu sur un port d'entrée, dit de modulation de fréquence (fm).



VCF

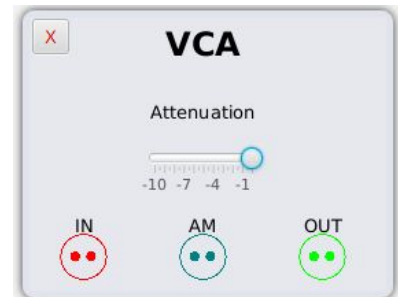
Le VCF (Voltage Controlled Filter) est un filtre qui transforme le spectre sonore d'un signal d'entrée en atténuant ou amplifiant certaines fréquences. Les filtres utilisés en synthèse analogique traditionnelle ne comporte qu'une fréquence dite de coupure. Pour ces filtres, il existe plusieurs sortes :

- les filtres passe-bas (VCF LP) laissent passer les fréquences inférieures à la fréquence de coupure (les fréquences plus basses) et atténuent les fréquences supérieures à la fréquence de coupure (fréquences hautes) ;
- les filtres passe-haut (VCF HP) ont l'effet inverse des filtres passe-bas, ils laissent passer les fréquences hautes et atténuent les fréquences basses.



VCA

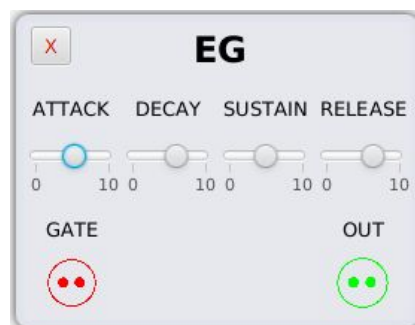
Le VCA (Voltage Controlled Amplifier) amplifie ou atténue un signal d'entrée ("IN"). Le gain de l'amplificateur est composé d'une partie réglable, via un slider gradué de -10 à 0, et à une valeur de modulation d'amplitude lue depuis un port d'entrée (port am) du VCA.



EG

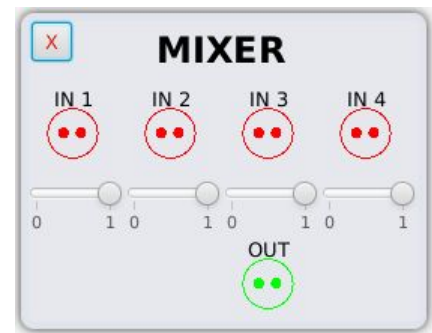
Le module EG (Envelope Generator) sert à produire une enveloppe de signal. Les paramètres de l'enveloppe correspondent :

- au temps d'attaque (attack), qui est le temps de montée du signal de sortie depuis 0 jusqu'à 10 secondes.
- au temps de décroissance (decay) depuis 0 à 10 secondes jusqu'à la valeur de maintien (sustain) ;
- au niveau de maintien (sustain), entre 0 et 5 Volt.
- au temps en seconde entre 0 et 10 (release) pour aller de la valeur de maintien jusqu'à 0.



Mixeur

Le mixeur renvoie sur la sortie OUT un signal résultant de l'addition des signaux reçus sur les entrées IN ainsi que des sliders permettant de paramétrer le niveau d'atténuation de chaque entrée associée.



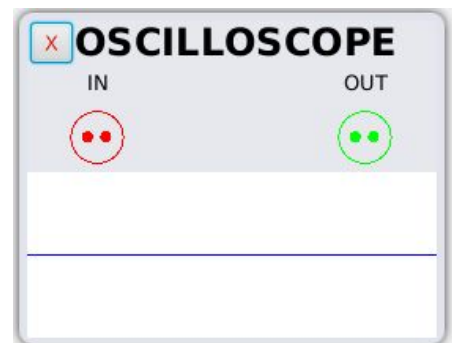
Bruit Blanc

Ce module permet d'avoir un signal de type bruit blanc sur la sortie OUT.
(bruit télévision pas de signal)



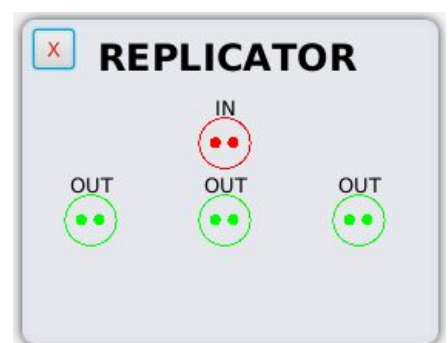
Oscilloscope

L'oscilloscope a pour but de visualiser le signal sur le port IN, le signal est également envoyé sur le port OUT pour être récupéré.



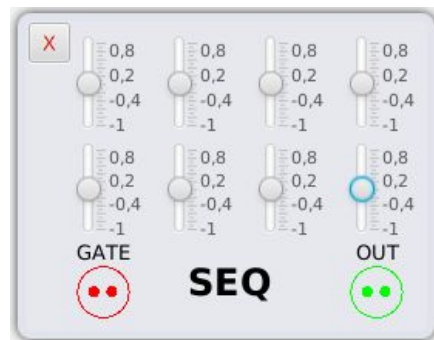
Réplicateur

Il permet de dupliquer le signal reçu sur le port IN vers 3 sorties au maximum.



Séquenceur

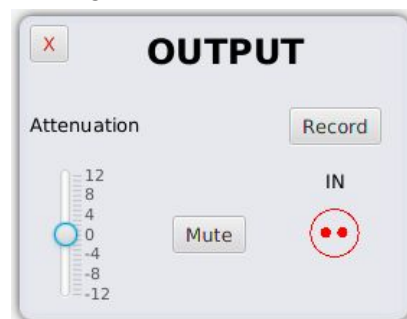
Notre séquenceur est composé de huit pas (sliders) qui se succèdent à chaque front montant du signal reçu sur le port Gate. Un pas est défini par une valeur comprise entre 1 et -1, et le front montant est calculé en fonction de la valeur courante envoyée par le Gate. En sortie nous avons un signal égal à la valeur d'entrée multipliée par valeur du pas courant.



Sortie

Le module de sortie permet la sortie du signal reçu sur le port IN. Il comprend :

- un slider permettant de régler l'atténuation entre 12 et -12 db, cette fonctionnalité utilise une fonction de conversion décibel vers amplitude
- un bouton *Mute* pour pouvoir couper le son
- un bouton *Record* afin d'enregistrer le son au format WAV ou MP3

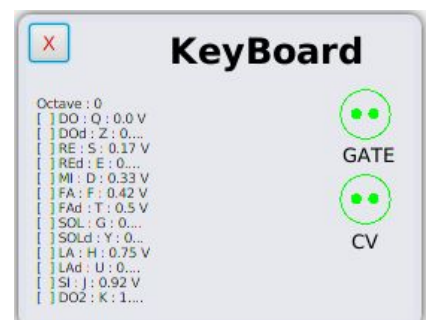


Clavier

Ce composant modélise les touches d'un piano et a été construit pour jouer jusqu'à 13 notes en même temps (une octave entière, plus le "do" de l'octave supérieure). Chaque ligne affichée possède le format :

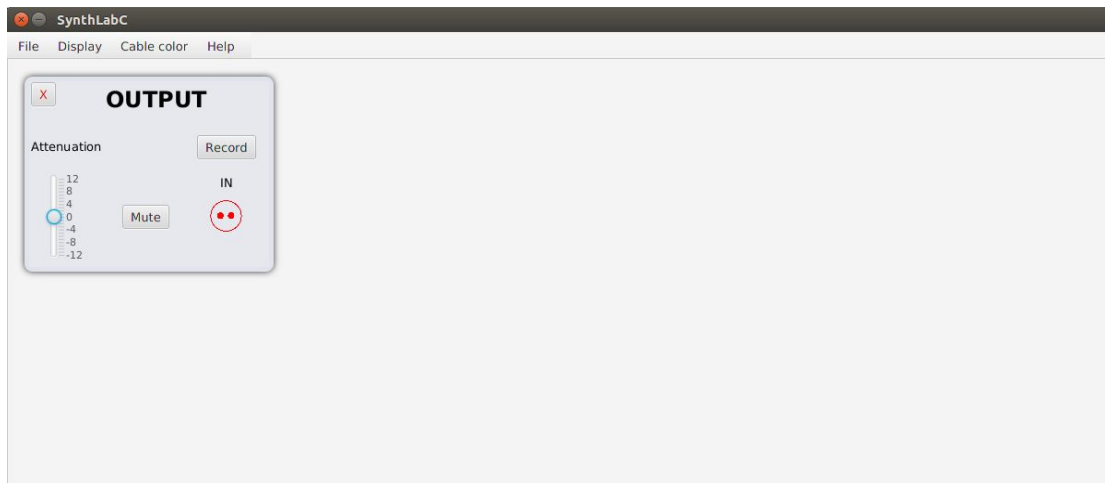
[En Train d'être Jouée] Note : Raccourcie Clavier :
Voltage sur le port CV.

Pour changer d'octave, appuyez sur "w" ou "x".



Démarrage

Pour démarrer l'application, il suffit de lancer la commande `java -jar SynthLabC.jar` dans un terminal au niveau du dossier de la racine du projet. L'interface graphique de l'application va ainsi apparaître. Il n'y aura plus qu'à interagir avec cette dernière pour réaliser les montages désirés et synthétiser des flux audios. Il est à noter que le module de Sortie (Output) est déjà présent à l'initialisation.



Fonctionnalités

Ajout de module

Deux solutions sont possibles pour ajouter un module sur le board : via le menu ou via les raccourcis clavier.

Menu

Au niveau du menu, il est nécessaire de cliquer sur
: *Display > Add > module désiré*

Raccourcis clavier

Les raccourcis clavier permettent de faire apparaître de façon instantanée les modules désirés.

Touche	Module	Touche	Module
F1	EG	F7	VCA
F2	Mixeur	F8	VCF LP
F3	Output	F9	VCF HP
F4	Oscilloscope	F10	VCO
F5	Réplicateur	F11	Bruit Blanc
F6	Séquenceur	F12	Clavier

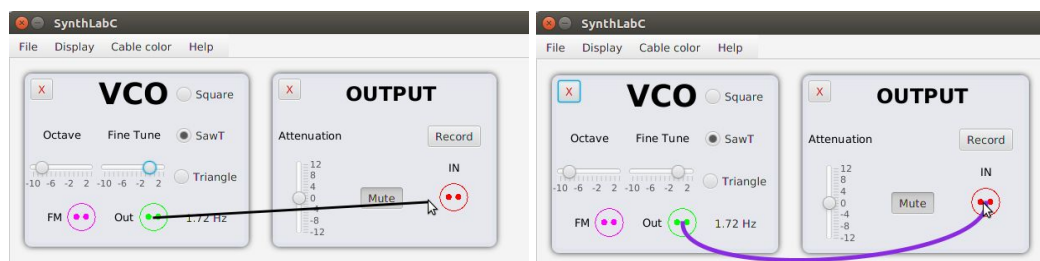
Suppression de module

Un module peut être supprimé en cliquant sur le bouton de fermeture situé en haut à gauche de chaque module.

Câblage

Création

Pour créer un câble entre deux ports jack, il suffit de cliquer sur le premier port puis sur le second. Le câble se crée automatiquement. Après avoir cliqué sur le premier port, on peut visualiser graphiquement le câble. La deuxième extrémité reste accrochée au curseur de la souris tant qu'un deuxième port n'a pas été cliqué. Si l'utilisateur décide d'annuler la création d'un câble, il peut re-cliquer sur le port initial.



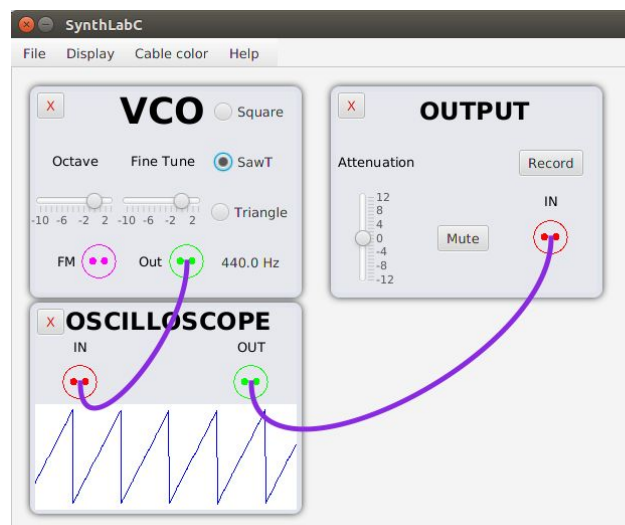
Il faut savoir qu'il n'est pas possible de relier deux ports d'entrée ou deux ports de sortie ensemble. Le câble ne sera donc pas créé dans ces conditions.

Suppression

La suppression d'un câble se fait en cliquant directement sur la représentation graphique du câble.

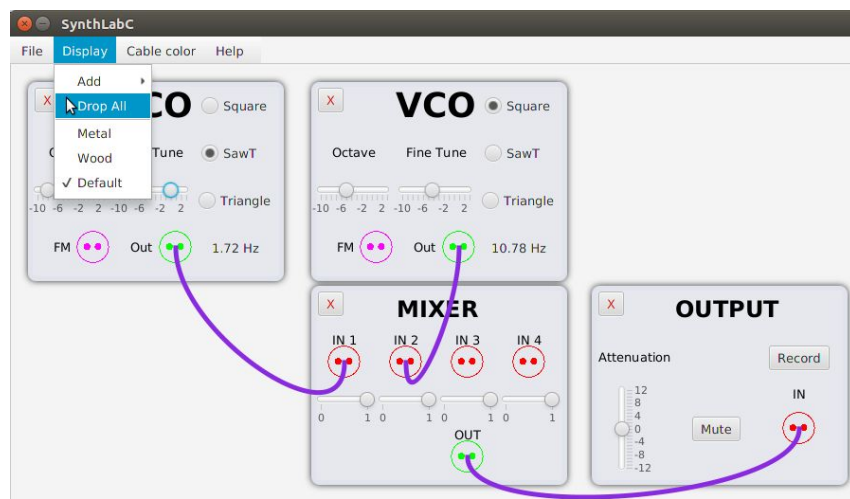
Visualisation du signal

Le module Oscilloscope est utile pour visualiser le signal. Il peut être ajouté directement au sein du montage. Le signal correspondant à la position de l'oscilloscope dans le circuit sera affiché. Il est aussi possible d'ajouter plusieurs modules oscilloscopes au sein d'un même montage.



Réinitialisation du tableau de montage

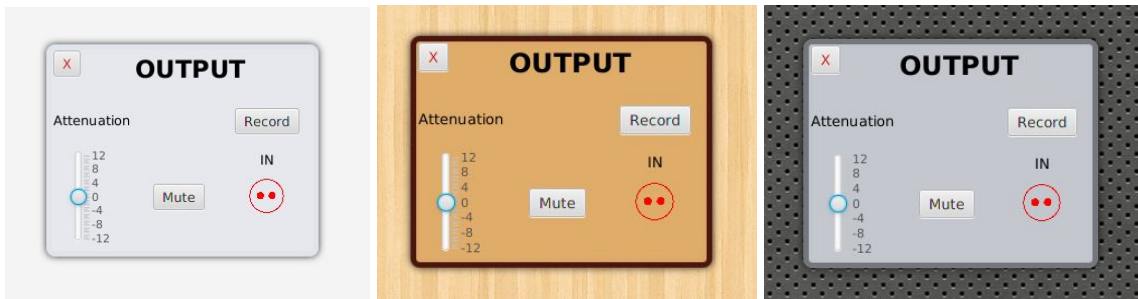
Tous les modules et les câbles qui sont branchés au tableau de montage sont supprimés et disparaissent de l'interface graphique. Cette réinitialisation se fait via le menu : *Display > Drop All*.



Personnalisation

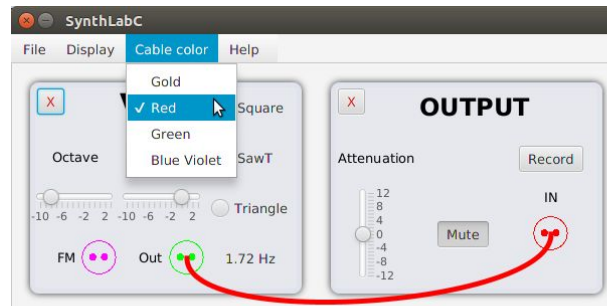
Thème

Les différents styles disponibles sont Metal (effet métal), Wood (effet bois) et Default (neutre). Le dernier étant celui affiché par défaut. Pour modifier le style, il faut passer par le menu : Display > style souhaité



Câble

La couleur des câbles est bleu violet par défaut. Il est cependant possible de modifier la couleur des câbles sélectionnée. Trois autres couleurs sont disponibles : Doré (Gold), Rouge (Red) et Vert (Green). Pour opérer le changement, il faut cliquer au niveau du menu : Cable color > Couleur choisie

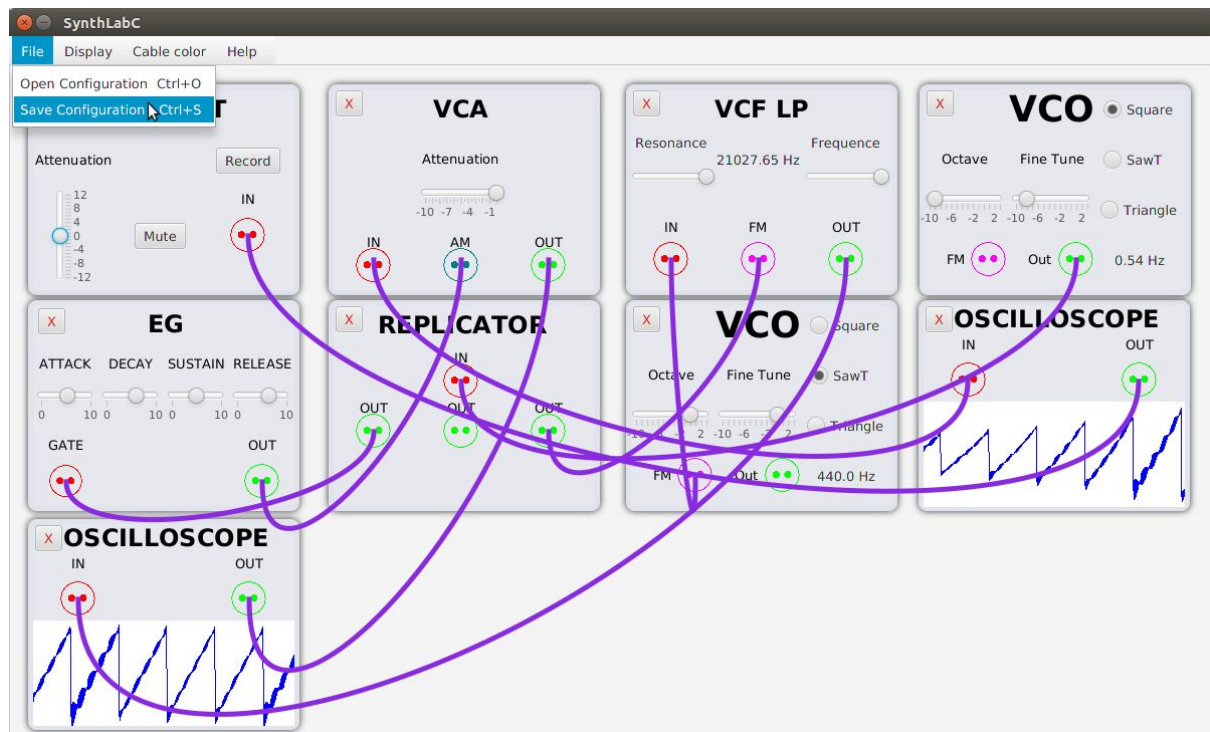


Gestion de configuration

Il est possible de sauvegarder une configuration, c'est-à-dire un état de l'ensemble du board (modules et câbles), et de la restaurer à l'aide de fichiers au format JSON.

Sauvegarde

A tout instant, un montage peut être sauvegardé. Il pourra être restauré à un moment ultérieur à partir du fichier de sauvegarde. La configuration sauvegardée se présente sous la forme d'un fichier JSON. Pour réaliser la sauvegarde, il suffit de cliquer au niveau du menu sur : *File > Save Configuration* ou encore de passer par la raccourci clavier *Ctrl + S*.

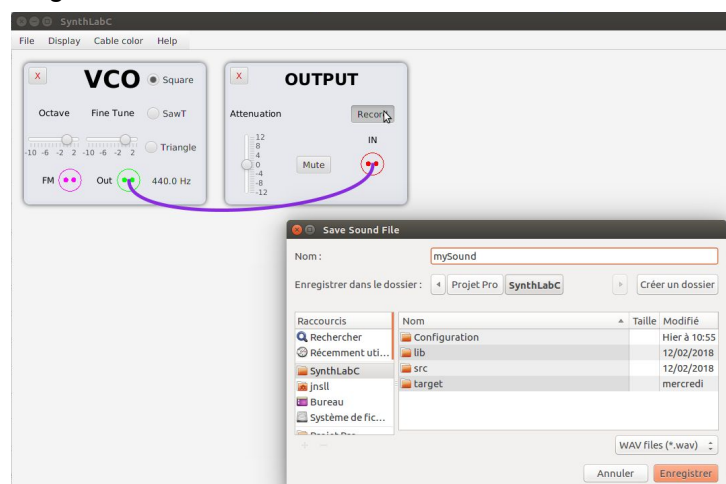


Restauration

La restauration se fait à partir du fichier de sauvegarde généré précédemment. Elle se fait via le menu : *File > Open Configuration* ou par raccourci clavier : *Ctrl + O*. Le fichier sera à sélectionner via la fenêtre de navigation.

Enregistrement du son produit

L'enregistrement du son produit par un montage se fait via l'utilisation du bouton *Record* situé sur le module de sortie *Output*. Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton une première fois pour déclencher l'enregistrement, une fenêtre de navigation s'ouvre pour qu'il puisse renseigner le chemin où stocker le fichier son à générer et l'extension souhaitée (fichier WAV ou MP3). L'enregistrement démarre lorsque la fenêtre est fermée après avoir cliqué sur le bouton *Enregistrer*.



L'enregistrement est arrêté lorsque l'utilisateur appuie une seconde fois sur le bouton *Record*. La production du fichier sonore est ainsi déclenchée et réalisée. Il est à noter que même si le bouton *Mute* est activé au niveau du module de sortie, le son est tout de même enregistré au sein du fichier.

Références

Plouzeau, N. (2016). *PROJET SYNTHLAB*.