

Manuel utilisateur

SynthLab (Équipe 2)

Corentin Beaucé, Antoine Brioy, Johan Champion, Anthony Cobac, Pol Le Tue,
Salim Nadour & Jérémy Yziquel

Master 2 Génie Logiciel
Année 2015/2016

Table des matières

1	Lancement de l'application	2
1.1	Via Maven	2
1.2	Via le JAR exécutable	2
2	Organisation générale de l'interface	3
2.1	Le plan de travail (<i>Workbench</i>)	3
2.2	La boîte à outils	4
2.2.1	La liste des modules	4
2.2.2	Le sélecteur de couleurs	4
2.3	Les menus déroulants	5
3	Manipulation des modules	5
3.1	Branchement	5
3.2	Les potentiomètres (<i>knobs</i>)	5
3.3	Alignement intelligent des modules	5
4	Fonctionnement sommaire d'un synthétiseur modulaire	6
5	Modules	7
5.1	Input	7
5.1.1	VCOA (<i>Voltage Controlled Oscillator (Type A)</i>)	7
5.1.2	White Noise	7
5.1.3	Keyboard	7
5.1.4	Sequencer	8
5.2	Output	9
5.2.1	Audio Output	9
5.2.2	Oscilloscope	9
5.3	Filter	10
5.3.1	VCA (<i>Voltage Controlled Amplifier</i>)	10
5.3.2	Repeater	10
5.3.3	Envelope Generator	10
5.3.4	VCF Low Pass	11
5.3.5	VCF High Pass	11
5.3.6	Mixer	11
6	Raccourcis Clavier	11
7	Ressources et références	11

Introduction

Ce document est le manuel d'utilisation de l'application **Synthlab** développée par l'équipe 2 de M2 GL de l'ISTIC au cours du projet de l'année 2015/2016.

Il a pour but de présenter le fonctionnement de notre application ainsi que son utilisation.

1 Lancement de l'application

1.1 Via Maven

Le lancement de l'application via Maven se fait, depuis le répertoire racine, en tapant la commande :

```
mvn
```

Cette commande a pour effet d'install-er le logiciel et de le lancer (**exec:java**).

Après le premier lancement de l'application de la sorte, et si le code n'a pas été modifié, on pourra lancer l'application plus rapidement avec :

```
mvn exec:java
```

La commande `mvn site` permet quant-à-elle de lancer les tests, de générer les rapports de test et la Javadoc.

1.2 Via le JAR exécutable

Un fichier `.jar` exécutable est normalement fourni avec l'application. Dans le cas où, pour une raison ou une autre (fichier introuvable, modification réalisée dans le code...), vous souhaiteriez générer vous-même cette archive, il vous faudra utiliser Maven et taper la commande :

```
mvn package
```

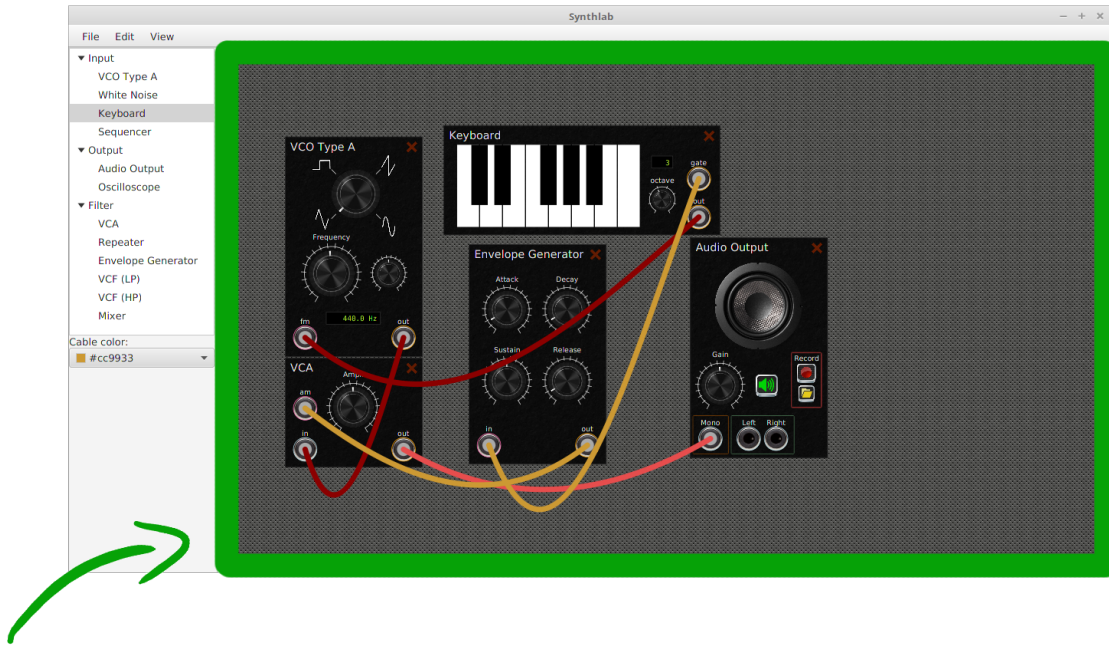
La commande pour lancer l'application depuis le `.jar` exécutable est :

```
java -jar app/jar/synthlab-1.0-SNAPSHOT.jar
```

2 Organisation générale de l'interface

L'interface est composée de plusieurs zones distinctes :

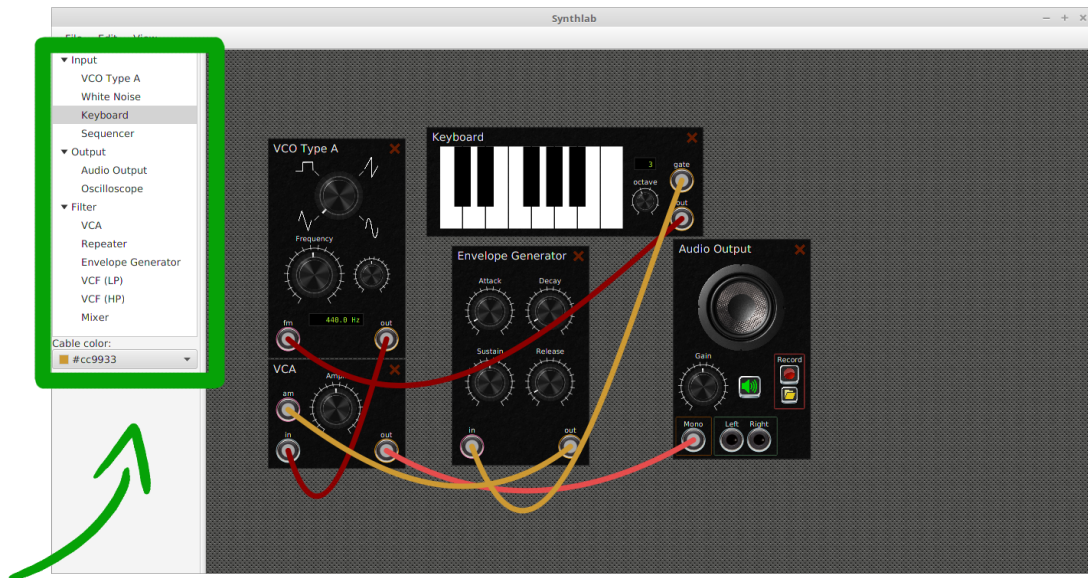
2.1 Le plan de travail (*Workbench*)



Le plan de travail constitue la partie principale de l'application.

C'est sur ce dernier que l'utilisateur peut créer et manipuler les éléments constituant son synthétiseur modulaire. Il est possible de zoomer/dézoomer et de scroller vers le haut et le bas.

2.2 La boîte à outils



2.2.1 La liste des modules

La partie haute de la boîte à outils contient la liste des modules, rangés par catégorie. Pour créer un nouveau module à partir de cette liste, il suffit de glisser-déposer le nom du module à créer de la liste vers le plan de travail.

2.2.2 Le sélecteur de couleurs

Ce sélecteur de couleur situé sous la liste des modules permet de choisir la couleur des câbles que l'on pose. Il ne modifie pas la couleur des câbles créés précédemment (il faut, pour cela détruire le câble, changer la couleur du sélecteur et ensuite le créer à nouveau).

2.3 Les menus déroulants



Ces menus, situés dans la barre de menu, permettent un accès à des fonctionnalités globales, telles que l'enregistrement et le chargement d'un montage, ainsi que la gestion du Zoom et du thème utilisé dans le plan de travail.

3 Manipulation des modules

3.1 Branchement

Chaque module possède un ou plusieurs ports pouvant être reliés par des câbles.

Pour relier deux ports, il suffit de faire un clic gauche sur un port libre, puis de faire autre un clic gauche sur un second port libre.

Pour détruire un câble, il suffit de le détacher d'un port, puis de faire un clic droit n'importe où.

Il est possible d'effectuer des branchement inefficaces ; par exemple, en branchant la sortie d'un module sur la sortie d'un autre. Dans ce genre de cas, le branchement sera effectué, mais cela n'aura pas d'effet sensible sur le fonctionnement du synthétiseur.

3.2 Les potentiomètres (*knobs*)

Les potentiomètres, présents sur la plupart des modules, permettent de faire un choix ou de modifier une valeur. Lorsqu'on manipule un potentiomètre modulant une valeur, il est possible d'effectuer un double-clic gauche sur celui-ci. Une fenêtre s'ouvre alors, et on peut entrer la valeur dans un champ.

3.3 Alignement intelligent des modules

Grâce à leurs dimensions et au système de **snapping**, les modules peuvent être placés en quinconce facilement pour optimiser l'espace.

4 Fonctionnement sommaire d'un synthétiseur modulaire

Un synthétiseur modulaire est un instrument de musique électronique qui, comme son nom l'indique, est constitué de modules indépendants et a pour objectif de synthétiser (i.e. produire) du son.

Les modules disposent de ports d'entrée, de sortie et possèdent des paramètres réglables, dans notre interface, par des éléments de natures variées (potentiomètres, touches du clavier, boutons poussoirs...).

Ils sont reliés entre eux par des câbles par lesquels passent des tensions (périodiques ou non). Un son audible est généré lorsque une tension périodique est envoyée sur un module de sortie audio.

Dans la prochaine partie seront présentés en détail les modules présents dans notre application.

5 Modules

Par soucis de clarté, nous avons séparé les modules en catégories correspondant aux catégories présentes au niveau de l'interface graphique.

(Il reste cependant entendu que le fait qu'un module soit une 'entrée', une 'sortie' ou un 'filtre' dépend du contexte dans lequel on le place.)

5.1 Input

5.1.1 VCOA (*Voltage Controlled Oscillator (Type A)*)

Fonctionnement : Le VCOA a pour fonction de générer une tension périodique (par la sortie out) d'une forme que l'on peut choisir (sinusoïdale, carrée...).

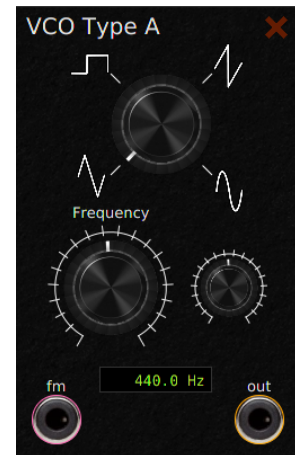
La fréquence de la tension en sortie dépend du paramètre f_0 (exprimé en Hertz) réglé par des boutons sur le module, et de la valeur de la tension entrante sur le port fm.

Ladite fréquence peut être déterminée précisément par la formule : $f = f_0 * 2^{f_m}$

Interface : Le module présente trois potentiomètres.

Le potentiomètre du haut permet de choisir la forme du signal de sortie.

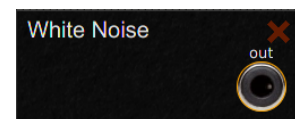
Les deux potentiomètres en-dessous permettent, quant-à-eux, de régler la valeur de f_0 (le plus gros faisant un réglage grossier ($0 \rightarrow 22\,000$ Hz), et l'autre un réglage fin ($-100 \rightarrow 100$ Hz)).



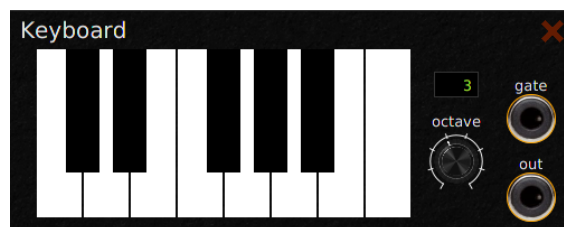
5.1.2 White Noise

Fonctionnement : Le module de bruit blanc (*White Noise*) produit, en sortie, un signal pseudo-aléatoire assimilable à du bruit blanc.

Interface : Aucun élément à expliquer.



5.1.3 Keyboard



Fonctionnement : Le clavier (*Keyboard*) est un module envoyant sur sa sortie out une tension dont la valeur est liée à la hauteur de la dernière note jouée.

Le La du troisième octave (A3) correspond à la note de référence, pour laquelle la tension en sortie est nulle.

Chaque demi-ton de différence avec la note de référence entraîne une variation de la tension en sortie out d' $1/12$ de Volt (la tension est positive si la note est plus aiguë que la note de référence, négative sinon).

Ainsi, si on joue un La 4 (12 demi-tons au-dessus du La 3 de référence), out a pour valeur 1V.

Si on joue un Sol 2 (2 demi-tons au-dessous du La 3), out a pour valeur $-2/12$.

La sortie gate a pour valeur 5V si une touche est en train d'être jouée, -5V sinon.

Interface : L'interface du clavier est composée d'un potentiomètre, permettant de choisir l'octave des notes que l'on joue, et d'une zone clavier.

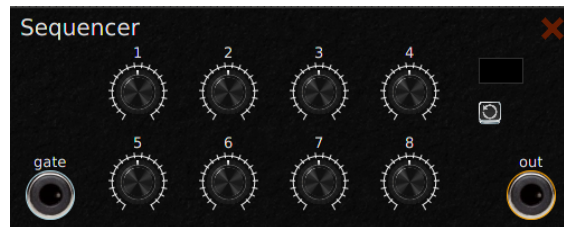
On peut jouer une note en cliquant sur une touche de la zone clavier.

On peut aussi utiliser le clavier physique pour jouer les notes que l'on désire. Afin de le clavier physique fonctionne, il faut mettre le focus sur le module clavier que l'on souhaite contrôler. Cela se fait en cliquant sur le module en question.

Les raccourcis claviers sont les suivants :

- Q : Do
- Z : Do dièse/Ré bémol
- S : Ré
- E : Ré dièse/Mi bémol
- D : Mi
- F : Fa
- T : Fa dièse/Sol bémol
- G : Sol
- Y : Sol dièse/La bémol
- H : La
- U : La dièse/Si bémol
- J : Si
- K : Do (octave supérieure)
- X : Passer à l'octave supérieure
- W : Passer à l'octave inférieur

5.1.4 Sequencer



Fonctionnement : Le séquenceur permet de jouer alternativement des tensions pré-réglées par des potentiomètres (entre -1V et 1V).

Le séquenceur dispose d'un pas courant, qui détermine le potentiomètre à utiliser pour déterminer la valeur de la tension en sortie **out** (e.g., si le pas est à 3, alors **out** aura pour valeur la tension définie par le potentiomètre 3).

Un front montant sur l'entrée **gate** permet d'incrémenter le pas de 1.

Interface : L'interface du séquenceur présente huit potentiomètres permettant de régler la valeur de la tension de sortie pour chacun des pas.

Elle possède aussi un bouton poussoir permettant de remettre le pas à 1, et une zone noire où est affichée la valeur courante du pas.

5.2 Output

5.2.1 Audio Output

Fonctionnement : Le module de sortie audio (*Audio Output*) convertit une tension périodique en un son.

Interface : Le module OUT possède trois ports d'entrée :

- *Mono*, envoyant le son généré sur des deux côtés des hauts-parleurs
- *Left*, envoyant le son généré sur le haut-parleur gauche
- *Right*, envoyant le son généré sur le haut-parleur droit

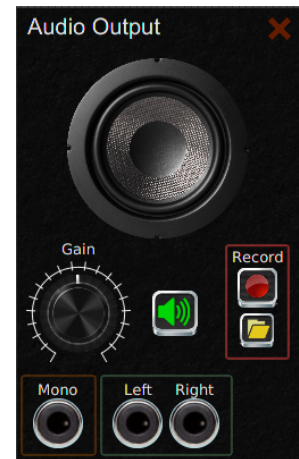
Ces trois entrées peuvent être utilisés simultanément, auquel cas les sons arrivant sur le même haut-parleurs se superposent.

Le potentiomètre **gain** permet d'atténuer ou d'augmenter le volume du son émis (de $-\infty$ à $+12$ dB).

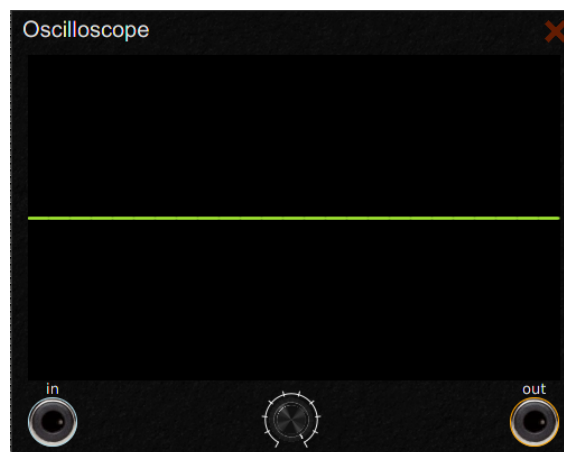
Le bouton poussoir montré en vert sur l'interface permet de couper le son.

Le bouton poussoir d'enregistrement permet d'enregistrer dans un fichier .wav, lorsqu'on clique dessus, le son émis par le module OUT. L'enregistrement s'arrête lorsqu'on re-clique sur ce même bouton. Le fichier généré a pour nom l'heure et le jour de son enregistrement.

Par défaut, le fichier de l'enregistrement est placé dans le répertoire courant (celui depuis lequel on exécute le programme). On peut modifier ce répertoire en cliquant sur l'icône représentant un dossier jaune.



5.2.2 Oscilloscope



Fonctionnement : L'oscilloscope donne une représentation graphique du signal qu'il reçoit par l'entrée **in**. L'oscilloscope ne modifie pas le signal qui le traverse. Aussi, le signal sortant par **out** a strictement les mêmes propriétés que celui entrant.

Interface : L'interface de l'oscilloscope est composée de deux éléments :

- une zone principale, noire et verte, où est affiché le signal
- un potentiomètre permettant de modifier l'échelle horizontale de l'affichage

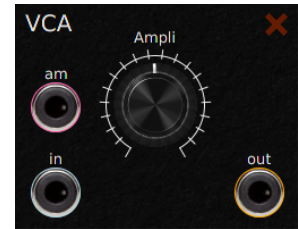
5.3 Filter

5.3.1 VCA (Voltage Controlled Amplifier)

Fonctionnement : Le VCA a pour rôle de modifier l'amplitude d'un signal d'entrée reçu sur le port **in**.

Le port **am** permet de moduler l'amplitude du signal de sortie (**out**). Lorsque la tension sur **am** augmente/diminue d'1V, le signal de sortie voit son amplitude augmenter/diminuer de 12 dB.

Interface : Le potentiomètre **gain** permet de régler la valeur du gain de base (celui qui est obtenu lorsque **am** = 5V).



5.3.2 Repeater

Fonctionnement : Le répéteur (*repeateur*) fonctionne comme une multiprise. Il reproduit le signal qu'on lui passe en entrée sur ses trois sorties.

Interface : Aucun élément à expliquer.



5.3.3 Envelope Generator

Fonctionnement : Le générateur d'enveloppe (*Envelope Generator*) permet de générer, sur **out**, un signal dont la forme est visible en figure 1.

Ce module dispose de quatre paramètres, altérant l'allure de la courbe que fera le signal :

Attack (en secondes) : Temps de montée du signal de 0 jusqu'à la valeur maximale

Decay (en secondes) : Temps de décroissance de l'amplitude après l'Attack

Sustain (en Volts) : Amplitude que prend le signal après *attack* + *decay* secondes.

Release (en secondes) : Temps de relâche du signal

L'enveloppe est 'déclenchée' (on commence une attaque) lorsqu'il y a un front montant sur l'entrée **gate**.

Interface : Les quatre potentiomètres présents sur l'interface permettent de régler les paramètres décrits ci-dessus.

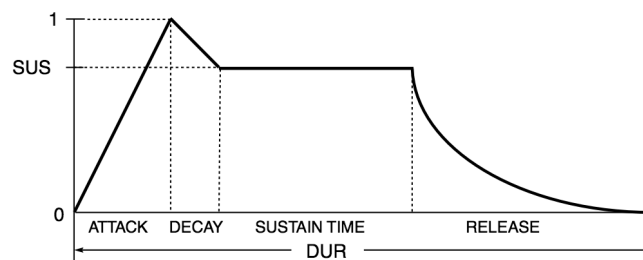


FIGURE 1 – Allure de la courbe en sortie d'une enveloppe

5.3.4 VCF Low Pass

Fonctionnement : Le VCF Low Pass filtre un signal périodique qu'il reçoit sur **in**. Le filtrage s'effectue sur les fréquences situées au-dessus d'une fréquence de coupure **f0** que l'on règle à l'aide d'un potentiomètre situé sur le module. Sur **out** est envoyé ce signal filtré.

L'entrée **fm** permet de moduler la fréquence de réglage du filtre (cf. la formule utilisée pour le VCOA).

L'atténuation est de l'ordre de 24 dB/octave.

Interface : Le potentiomètre **Threshold** permet de régler la valeur de **f0**. Le potentiomètre **Resonance** modifie la résonance du filtre.



5.3.5 VCF High Pass

Fonctionnement : Le VCF High Pass filtre un signal périodique qu'il reçoit sur **in**. Le filtrage s'effectue sur les fréquences situées au-dessous d'une fréquence de coupure **f0** que l'on règle à l'aide d'un potentiomètre situé sur le module. Sur **out** est envoyé ce signal filtré.

L'entrée **fm** permet de moduler la fréquence de réglage du filtre (cf. la formule utilisée pour le VCOA).

L'atténuation est de l'ordre de 12 dB/octave.

Interface : Le potentiomètre **Threshold** permet de régler la valeur de **f0**.

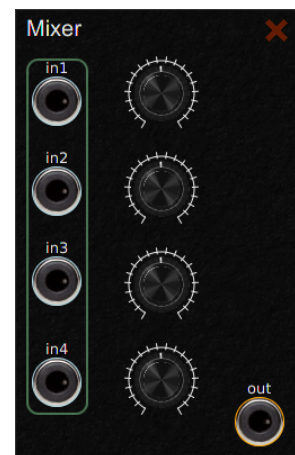


5.3.6 Mixer

Fonctionnement : Le mixeur a pour fonction de 'mixer' plusieurs signaux reçus sur ses entrées. Il réalise ceci en en faisant la moyenne des signaux entrants. C'est cette moyenne qui est envoyée sur la sortie **out**.

Avertissement : Il est conseillé, lorsqu'on veut mixer plusieurs signaux périodiques afin de les envoyer sur un module OUT, de ne pas avoir recours à ce module. Il faut mieux utiliser plusieurs modules OUT, sur lesquels on envoie les signaux.

Interface : L'interface présente quatre ports d'entrée auxquels correspondent des potentiomètres qui permettent de régler le poids qu'aura chaque signal dans le calcul de la moyenne.



6 Raccourcis Clavier

Ctrl+N Nouveau montage (Attention : cela supprime le montage en cours)

Ctrl+O Ouvrir un montage

Ctrl+S Sauvegarder

Ctrl+Shift+S Sauvegarder sous

Ctrl+ = Réinitialise le niveau de Zoom

Ctrl+ + Zoom

Ctrl+ - Dézoom

Ctrl+ molette Zoom/Dézoom

7 Ressources et références

- <http://beausievers.com/synth/synthbasics/>
- <http://www.catsonsynthesizersinspace.com/>