

Synthlab : Manuel utilisateur

Auteurs :
ANNE Aurélien,
COISNARD-SIMON Marie,
FORTUN Nicolas,
LAURENT Julien,
NOMANE Ahmed
SALMON Kevin

7 mars 2018

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Contexte	1
2	Espace de travail	1
2.1	Ajouter un module	1
2.2	Câbler un module	1
2.3	Modifier un câble	2
2.4	Supprimer un module	2
3	Modules	2
3.1	Le VCO	2
3.2	Le VCA	3
3.3	Le VCFLP et VCFHP	3
3.4	Le Réplicateur	4
3.5	Le Séquenceur	4
3.6	Le Mixer	5
3.7	Le module EG	5
3.8	L'Oscilloscope	6
3.9	Le module bruit blanc	7
3.10	Le clavier	7
3.11	Le module de sortie	8

1 Introduction

1.1 Contexte

Synthlab est un synthétiseur numérique permettant de manipuler des flux audios via différents modules. Ce manuel présente le fonctionnement des modules et leurs interconnexions.

2 Espace de travail

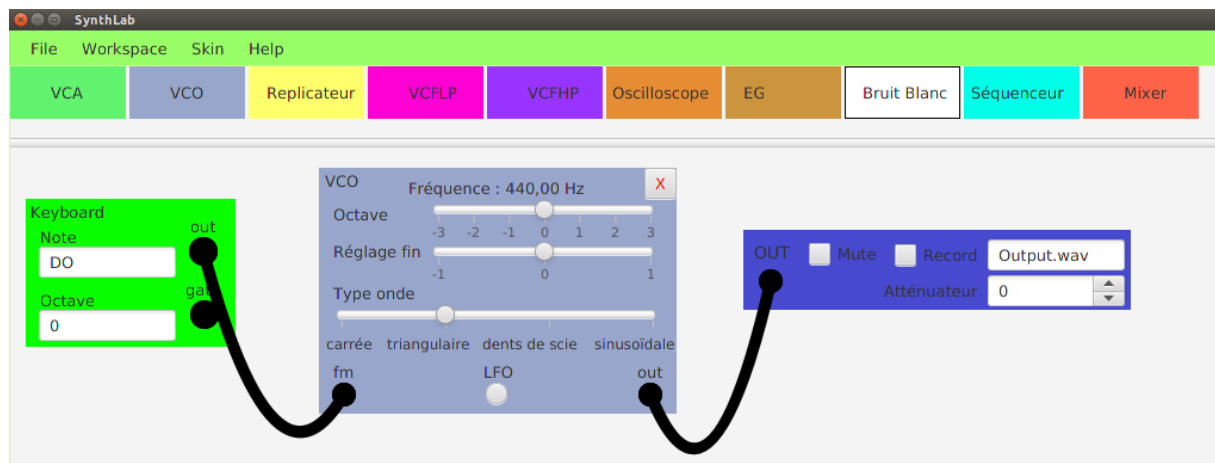


FIGURE 2 – Espace de travail de Synthlab

L'espace de travail de Synthlab possède 3 environnements différents :

- Un menu qui permet la sauvegarde ou le chargement d'une installation, le changement de thème de l'application ou encore la fermeture de celle-ci ;
- Un menu qui permet de choisir un module parmi plusieurs.
- Un workspace, où l'utilisateur peut effectuer diverses opérations comme :
 - Instancier des modules via Glisser/Déposer ;
 - Régler les potentiomètres des modules ;
 - Câbler les modules ; le câblage se fait d'une sortie (out) vers une entrée (in, am, fm) ;
 - Supprimer un module.
 - Changer la couleur d'un câble (clic gauche).
 - Supprimer un câble (clic droit).

2.1 Ajouter un module

Ajouter un module au workspace se fait très facilement à l'aide d'un glisser-déposer depuis la miniature du module en question vers l'espace de travail. Il suffit alors de positionner le module à l'endroit désiré avant de relâcher la souris. Si toutefois le module se superpose sur un autre au moment du relâchement, il sera déplacé à droite ou en dessous jusqu'à trouver un espace assez grand.

2.2 Câbler un module

Pour câbler un module à un autre, il faut d'abord cliquer sur le port de sortie voulu puis cliquer sur le port d'entrée voulu. Attention, la sélection doit se faire dans cet ordre ; cliquer sur une entrée puis une sortie ne fera rien. Il est possible de connecter n'importe quelle sortie avec n'importe quelle entrée, cependant il n'est pas possible de connecter deux sorties ou deux entrées entre elles.

2.3 Modifier un câble

Afin de mieux se repérer dans ses câblage, il est possible de changer la couleur d'un câble en cliquant avec le bouton gauche dessus. Il est aussi possible de supprimer un câble en faisant un clique droit dessus.

2.4 Supprimer un module

En dehors du module de sortie et du clavier de commande, présents par défaut, il est possible de supprimer n'importe quel module du workspace. Il suffit de cliquer sur la croix rouge dans le coin supérieur droit du module à supprimer.

3 Modules

Synthlab contient un ensemble de modules permettant la génération ou la modulation de signaux sonores. Chacun de ces modules possède un certain nombre de ports d'entrée ou de sortie permettant de connecter les modules entre eux. Généralement, un module possède aussi plusieurs réglages manuels afin d'obtenir le signal que l'on veut.

3.1 Le VCO

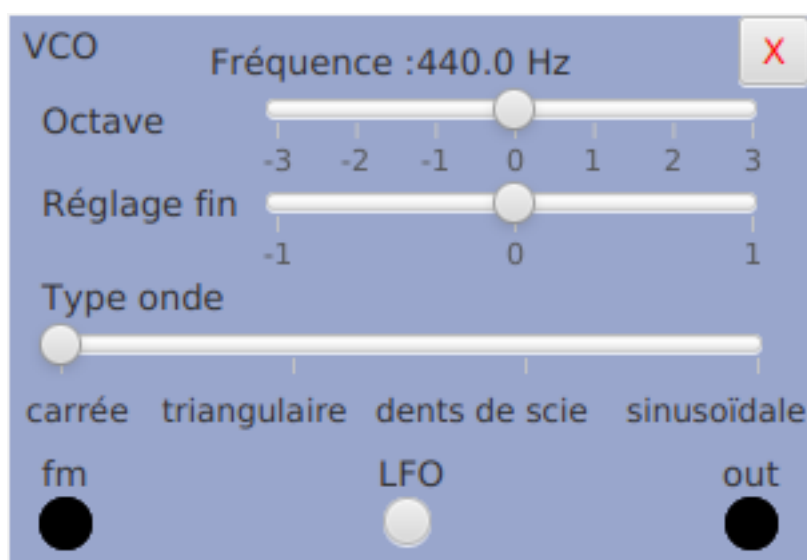


FIGURE 3 – Le Voltage Controlled Oscillator

Le *VCO* (Voltage Controlled Oscillator) est un générateur d'oscillation. Il possède une sortie *OUT* qui renvoie tout simplement l'oscillation générée. Cette dernière possède toujours une amplitude de 5V et une fréquence de base de 440Hz, qui peut être modifiée à partir des réglages suivant :

- *Octave* décale la fréquence en fonction de l'octave sélectionnée. Augmenter d'une octave double la fréquence, tandis que diminuer d'une octave la divise par deux.
- *Réglage fin* modifie la fréquence sur l'équivalent de deux octaves. Ainsi fixer *Réglage fin* à -1 équivaut à diminuer d'une octave quand fixer à 1 équivaut à augmenter d'une octave. Il est possible de sélectionner n'importe quel valeur intermédiaire.
- *Type d'onde* change la forme de l'onde générée.
- *LFO* (Low Frequency Oscillator) permet de générer un signal entre 0.1 et 20Hz. Dans ce mode il n'y a pas de notion d'octave, seul le *Réglage fin* peut modifier la fréquence.

L'entrée *FM* permet, en branchant un autre module, de moduler la fréquence. Cette modulation suit la règle $1V = 1$ octave. De ce fait, si on branche un autre *VCO* sur l'entrée *FM*, la fréquence variera entre -5 et 5 octaves, à partir de la fréquence donnée par les réglages.

3.2 Le VCA



FIGURE 4 – Le Voltage Controlled Amplifier

Le *VCA* (Voltage Controlled Amplifier) sert à modifier l'amplitude d'un signal. Pour obtenir une tension sur la sortie *OUT*, il est nécessaire d'avoir une tension sur les entrées *IN* et *AM*. Le module est aussi pourvu d'un atténuateur pour diminuer l'amplitude indépendamment de *AM*. La tension sur *OUT* correspond à une modulation de la tension sur *IN*. Lorsque la tension sur *AM* vaut 5V, seul l'atténuateur modifie l'amplitude. Dans les autres cas, la tension en sortie est proportionnelle à la tension de l'entrée *AM* : si la tension sur *AM* double, la tension sur *OUT* double aussi.

3.3 Le VCFLP et VCFHP

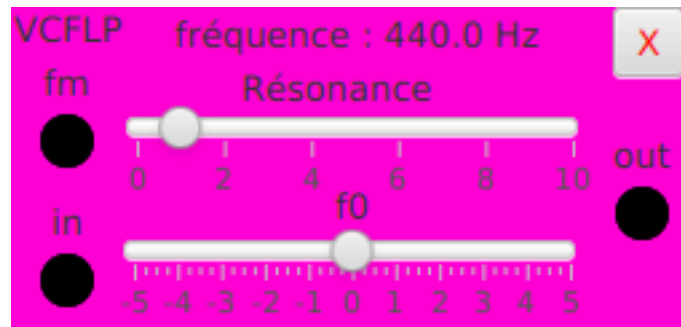


FIGURE 5 – Le Voltage Controlled Filter Low-Pass

Le *VCFLP* (Voltage Controlled Filter Low-Pass) (resp. Voltage Controlled Filter High-Pass) est un filtre passe-bas (resp. passe-haut), bloquant les hautes fréquences (resp. basses fréquences). Deux curseurs sont présent :

- Résonance : modificateur d'amplitude à l'approche de la fréquence de coupure. Plus la résonance est forte, plus l'amplitude augmente, de manière exponentielle ;
- f_0 : correspond à la fréquence de coupure du filtre. Les fréquences supérieures (resp. inférieure) à f_0 ne seront pas acceptées.

Les filtres de fréquence possèdent deux entrées *IN* et *FM*, ainsi qu'une sortie *OUT*. Lorsque la tension d'entrée sur le port *FM* augmente d'un volt, la fréquence de coupure double. De même, lorsque la tension sur le port *FM* diminue d'un volt, la fréquence de coupure est divisée par deux.

3.4 Le Réplicateur

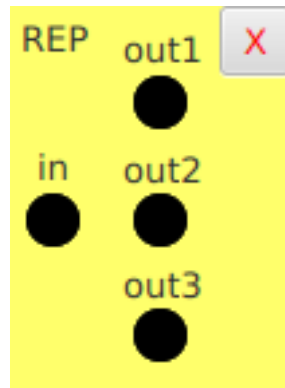


FIGURE 6 – Le réplicateur de signal

Le réplicateur est un module qui répartit la tension d'entrée sur les trois sorties. Ce module permet principalement d'outrepasser la limite d'un câble par port.

3.5 Le Séquenceur

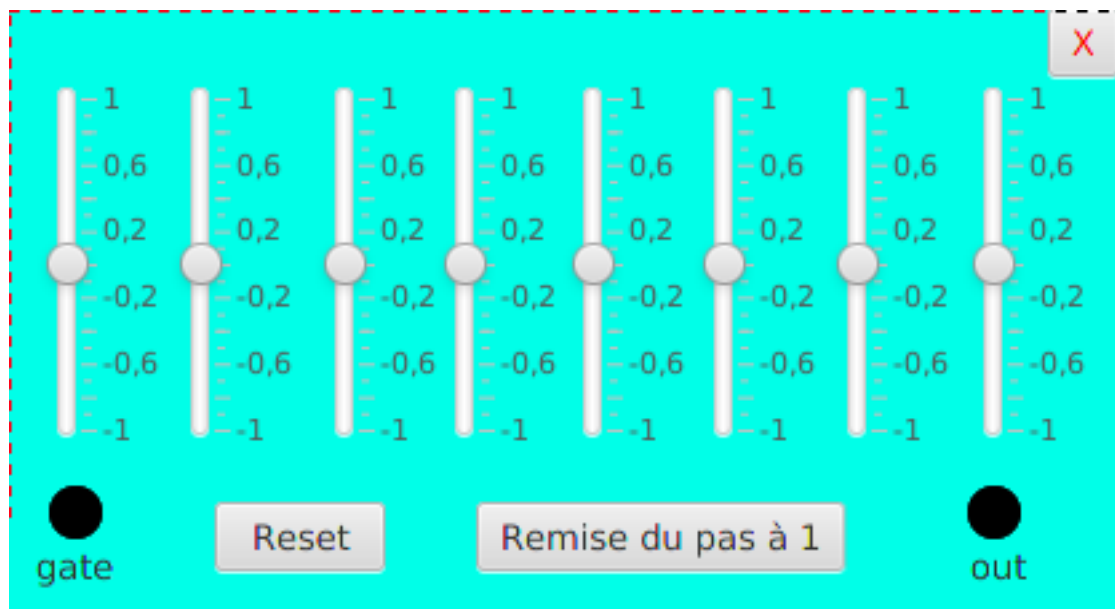


FIGURE 7 – Le Séquenceur

Le *Séquenceur* permet de produire une série de tensions préréglées. Il est composé de huit sliders qui définissent les différentes valeurs de tensions. Chaque slider peut varier de -1 à 1 volt. Le séquenceur commence au pas 1 et passe au pas suivant lors d'une variation de tension sur le port *GATE*. Lorsque le séquenceur atteint le dernier pas il revient au pas 1. Le bouton *Reset*

permet de remettre les sliders à 0 et le bouton *Remise du pas à 1* permet, comme son nom l'indique, de revenir au pas 1 manuellement.

3.6 Le Mixer

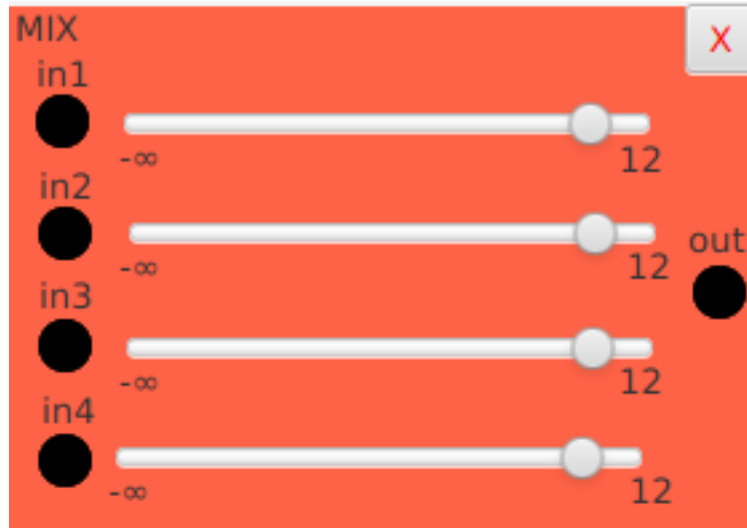


FIGURE 8 – Le Mixeur de signal

Le mixer permet de mélanger quatre signaux *IN* venant de différents modules et d'envoyer le mélange sur le port de sortie *OUT*. Un réglage du gain est possible pour chaque entrée. Il est gradué de moins l'infini à +12 décibels et est par défaut à 0 décibels.

3.7 Le module EG

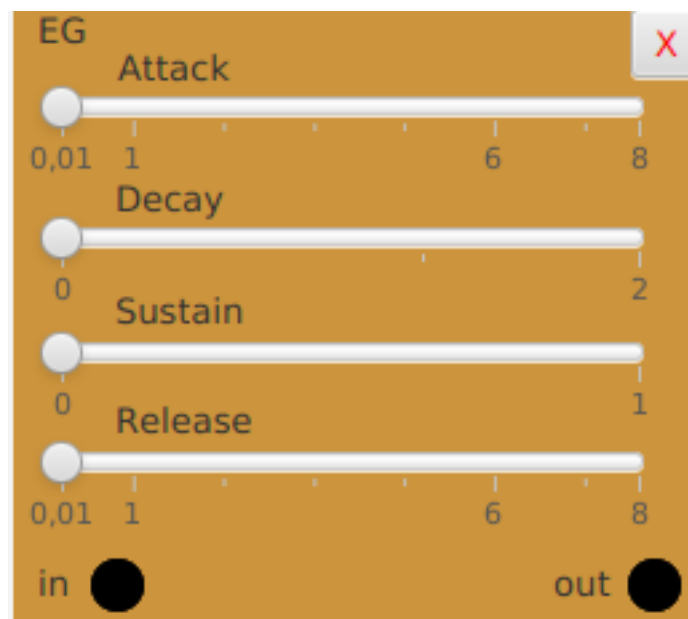


FIGURE 9 – Le module EG ou ADSR (Attack, Decay, Sustain, Release)

Le module *EG* (Envelope Generator) permet de produire une forme d'onde *one shot*. Il dispose d'une entrée de déclenchement *GATE* et d'une sortie *out*. Quatre réglages manuels per-

mettent de modifier le temps de montée (Attack), d’extinction (Decay), niveau de maintien (Sustain) et temps de relâchement (Release).

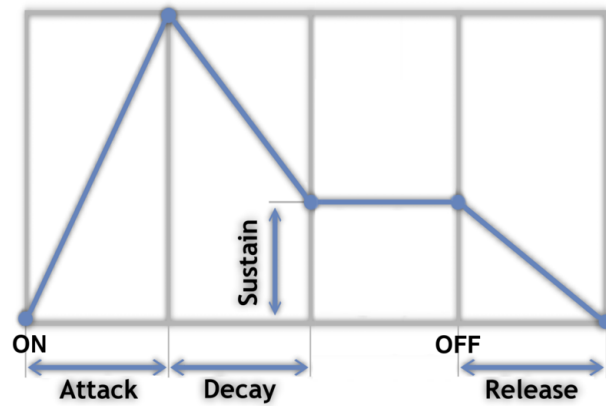


FIGURE 10 – La courbe générée par le module EG et ses quatre phases.
Source : Wikipédia

3.8 L'Oscilloscope

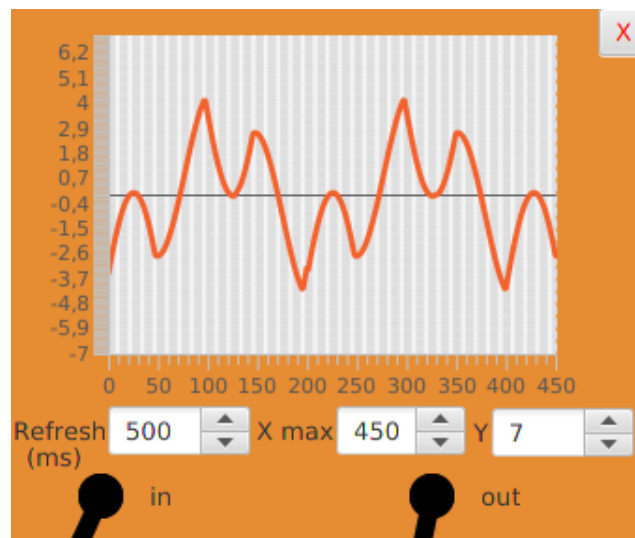


FIGURE 11 – L'oscilloscope

L'oscilloscope permet de visualiser un signal afin de l'analyser. Le signal d'entrée sur le port *in* est répliqué sur la sortie *out*. Une fenêtre graphique montre le tracé dans le temps du signal traversant l'oscilloscope. L'affichage peut être paramétré avec le taux de rafraîchissement en millisecondes et la modification des échelles.

3.9 Le module bruit blanc

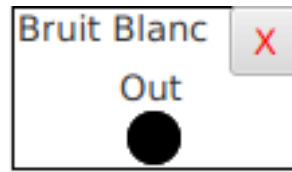


FIGURE 12 – Le module de génération de bruit

Le module de bruit blanc génère un bruit blanc, conforme à la définition de bruit blanc. Ce module génère une tension aléatoire entre -5V et +5V.

3.10 Le clavier

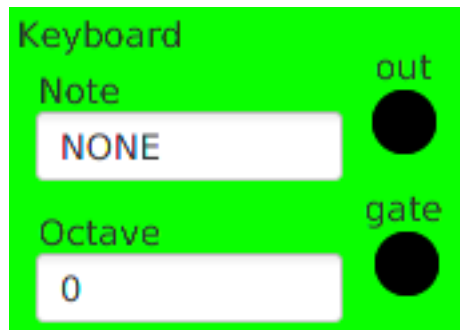


FIGURE 13 – Le module permettant de générer une note

Il est possible d'utiliser son clavier afin de générer des tensions. Cette tension correspond à la tension de modulation de fréquence pour obtenir une note depuis une fréquence de 440Hz. Ainsi en branchant la sortie *OUT* sur le port *FM* d'un *VCO* réglé à 440Hz, il est possible d'obtenir les notes suivantes avec les touches associées :

- | | | |
|------------|-------------|----------------------------------|
| — Q -> DO | — F -> FA | — U -> LA# |
| — Z -> DO# | — T -> FA# | — J -> SI |
| — S -> RÉ | — G -> SOL | — K -> DO de l'octave supérieure |
| — E -> RÉ# | — Y -> SOL# | |
| — D -> MI | — H -> LA | |

Il est aussi possible de changer l'octave sur laquelle le clavier joue. W permet de diminuer l'octave et X de l'augmenter. Deux affichages permettent de connaître à tout instant la dernière jouée et à quelle octave. La sortie *GATE* envoie une tension positive tant qu'une touche est enfoncée, sinon elle envoie une tension négative. À noter que la tension sur *OUT* ne change pas quand la touche est relâchée.

3.11 Le module de sortie

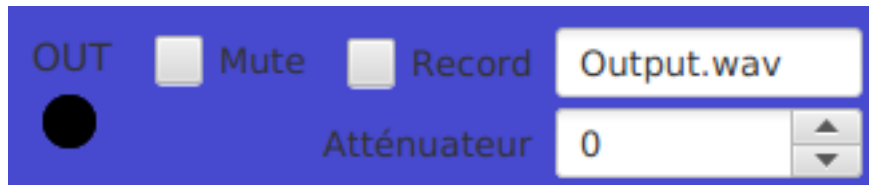


FIGURE 14 – Le module permettant d’entendre le signal généré

Le module de sortie envoie le signal de son port d’entrée vers la carte son. Il est créé dès l’ouverture de l’application. Son bouton *Mute* permet de couper le son produit. Un atténuateur permet de régler le gain de sortie dans une plage de -infini à +12 décibels. Il est possible d’enregistrer le son produit en activant *Record*. Le son reçu sera enregistré dans le fichier spécifié (par défaut *Output.wav*). Il suffit ensuite de désactiver *Record* pour arrêter l’enregistrement.