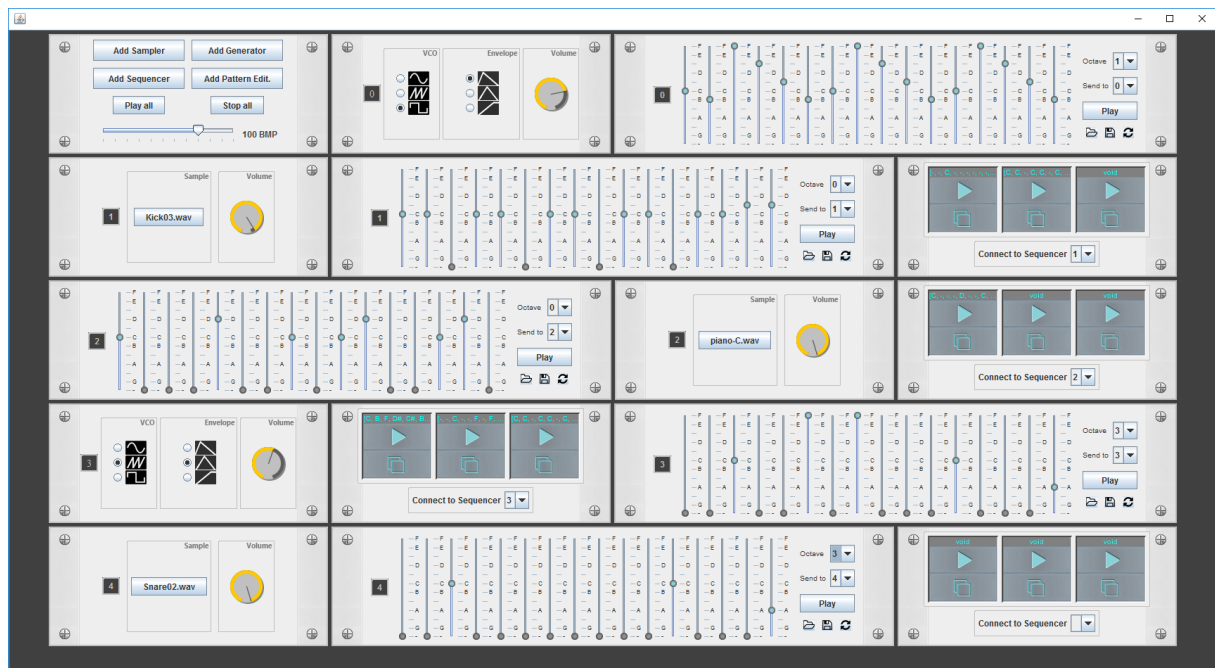


# JModular

Java Modular Synth

Version 1.0



## Présentation

Ce projet est une tentative de développement de synthétiseur modulaire « au sens large » :

La synthèse sonore n'y est pas prédominante (elle sera enrichie par la suite) et ce logiciel offre des outils de création musicale qui en font plutôt une boîte à rythme dont le Game Play consiste à façonner des séquences et des sonorités en live (à la manière des séquenceurs analogiques).

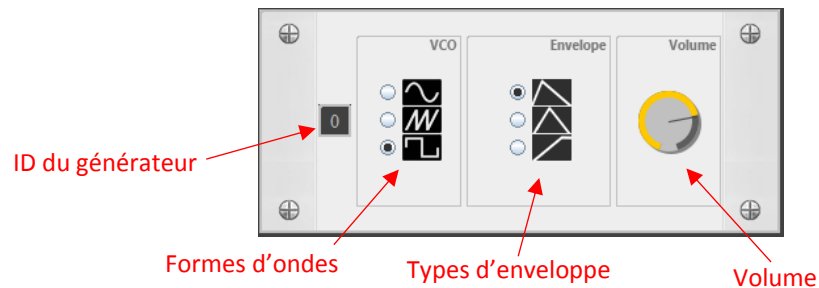
La génération / lecture audio s'appuie sur l'API JSyn (<http://www.softsynth.com/jsyn/>).  
L'interface graphique utilise Swing.

Cette version est opérationnelle (testée sur Windows 10 avec JRE 8 - build 1.8.0\_111-b14).

## Les modules

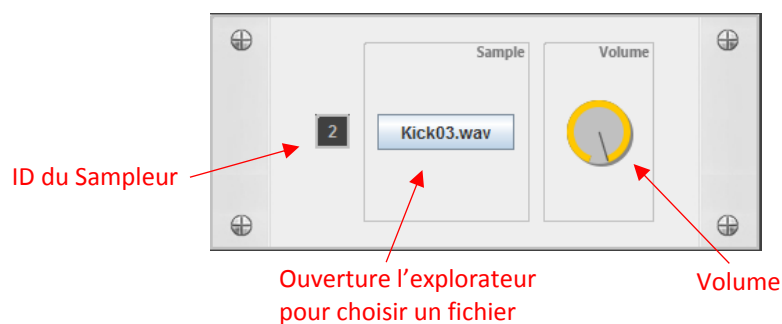
### 1. Le générateur

Il permet de générer une forme d'onde (sinusoïdale, carrée ou en dents de scie) et de lui appliquer une enveloppe (trois paramètres prédéfinis).



### 2. Le Sampleur

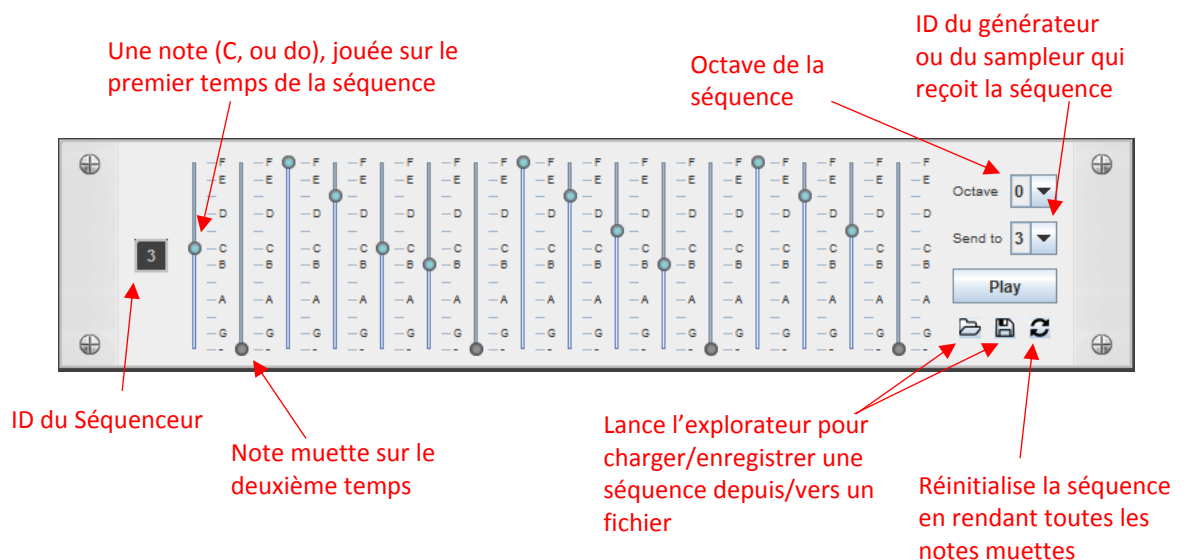
Il permet choisir un fichier audio (format .wav stéréo ou mono) pour le transposer sur toute la gamme en fonction des notes émises par le séquenceur. Cette transposition se fait sur le principe que le fichier choisit a la tonalité de do (C en notation internationale).



Générateurs et sampleurs sont des modules « cibles » (classe *TargetUnit*) pour les séquenceurs. On choisit, sur le séquenceur, l'ID d'une cible à laquelle envoyer une séquence de notes. Pour cette raison, générateurs et sampleurs se voient automatiquement attribuer un ID différent lors de leur création.

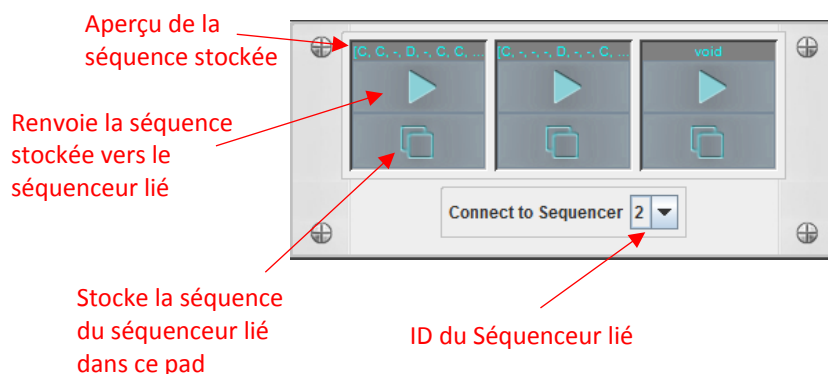
### 3. Le séquenceur

- Composé de 16 sliders, il permet de définir une séquence de 16 notes allant de G à F (sol à Fa). Les graduations où ne figurent pas de lettre sont les #. La position la plus basse est un silence (note muette).
- La liste déroulante **Octave** permet de choisir une octave (de 0 à 5) pour toute la séquence.
- La liste déroulante **Send to** permet de choisir l'ID d'une cible (générateur ou sampleur)
- Le bouton **Play/Stop** lance la lecture de la séquence (celle-ci attendra le début d'une nouvelle mesure pour démarrer).
- Les trois icônes permettent, respectivement, de charger une séquence depuis un fichier texte, d'enregistrer une séquence dans un fichier texte et de réinitialiser la séquence en cours (c'est-à-dire tout mettre en muet).



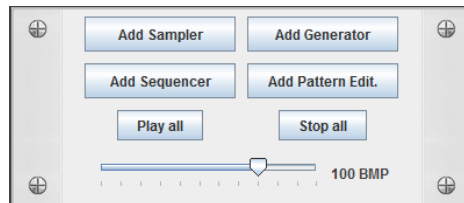
### 4. L'éditeur de pattern

Ce module permet de mémoriser une séquence affichée dans le séquenceur, pour la réinjecter plus tard. Il se compose de trois pads et peut donc stocker trois séquences. Chaque éditeur de pattern est lié à un seul séquenceur (le séquenceur lié peut être changé à tout moment).



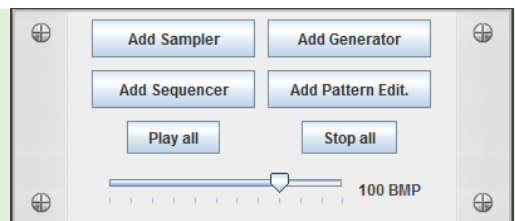
## Le tableau de bord

- Il est présent dès l'ouverture du programme.
- Il offre des boutons pour ajouter les modules dans l'espace de travail.
- Il présente un slider permettant de régler le tempo.
- Ses boutons **Play all** et **Stop all** permettent de lancer ou stopper simultanément l'ensemble des séquenceurs.

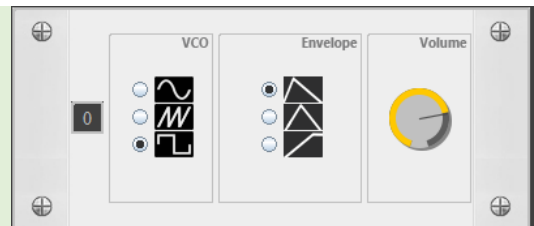


## Exemple

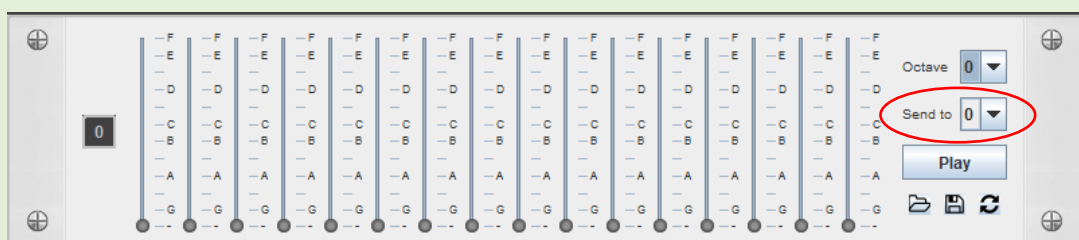
- 1 Ouvrir le programme et cliquer sur **Add Generator**.



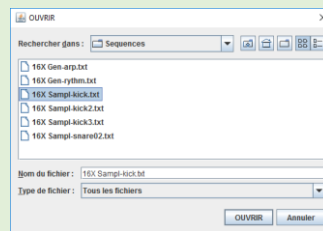
- 2 Choisir une forme d'onde en carré (pour une bonne basse, par exemple) et choisir une enveloppe offrant une attaque rapide (la première).



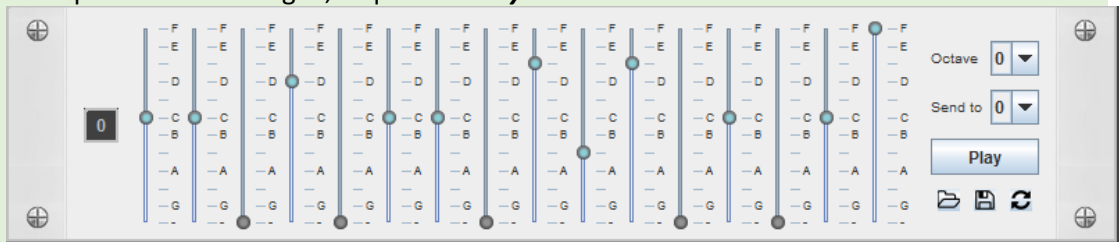
- 3 Dans le tableau de bord, cliquer sur **Add Sequencer**. Configurer la valeur **Send to** en choisissant l'ID 0 qui correspond au module générateur que l'on a créé précédemment.



- 4 Cliquer sur l'icône du dossier pour charger une séquence (prendre l'une des séquences fournies)

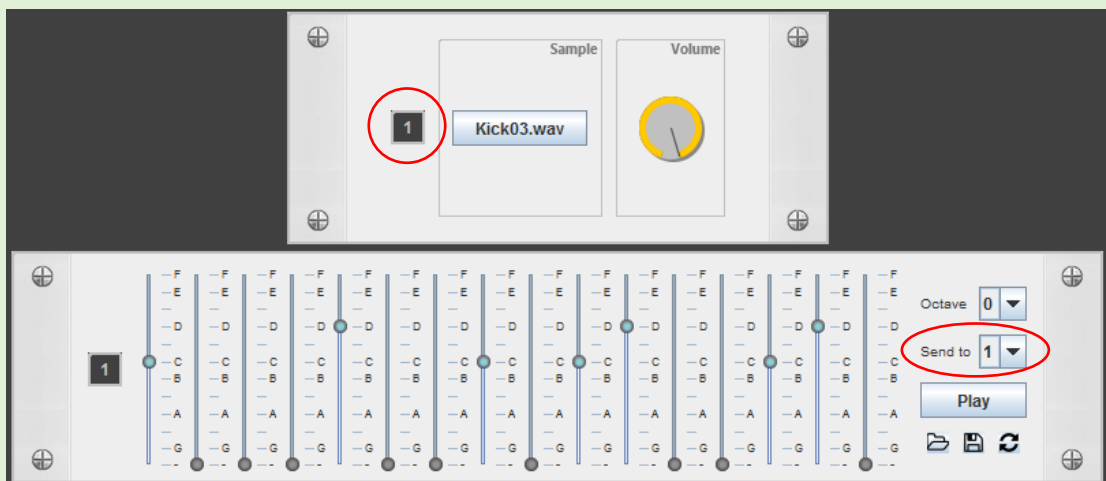


- 5 La séquence étant chargée, cliquer sur **Play**



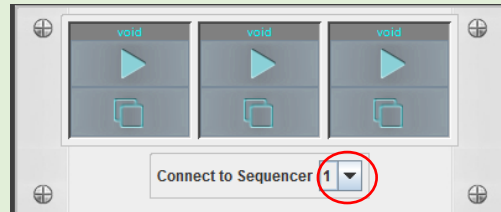
- 6 Sans stopper la lecture, cliquer **sur Add Sampler** dans le tableau de bord. Cliquer ensuite sur **Add Sequencer** pour ajouter un nouveau séquenceur.

- 7 Dans cet exemple, le sampleur qui vient d'être créé porte l'ID **1**. Régler le paramètre **Send to** du séquenceur à 1 pour cibler le sampleur.

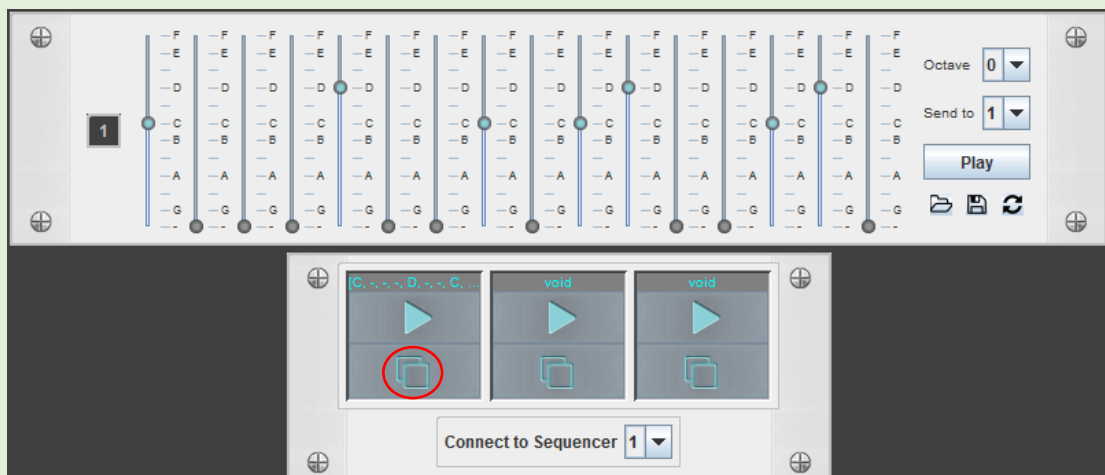


Dans le séquenceur, charger un fichier de séquence et cliquer sur **Play...** La séquence de Kick de batterie démarrera au début de la prochaine mesure de 16 temps.  
Si on préfère un autre son (caisse claire, par exemple), cliquer sur le bouton intitulé **Kick03.wav** et choisir l'un des fichiers audio disponibles (Snare02.wav, par exemple).

- 8 Ajouter un éditeur de Pattern en cliquant sur **Add Pattern Edit**.  
Régler le paramètre **Connect to Sequencer** à **1** afin de le connecter au dernier séquenceur que l'on vient de créer.



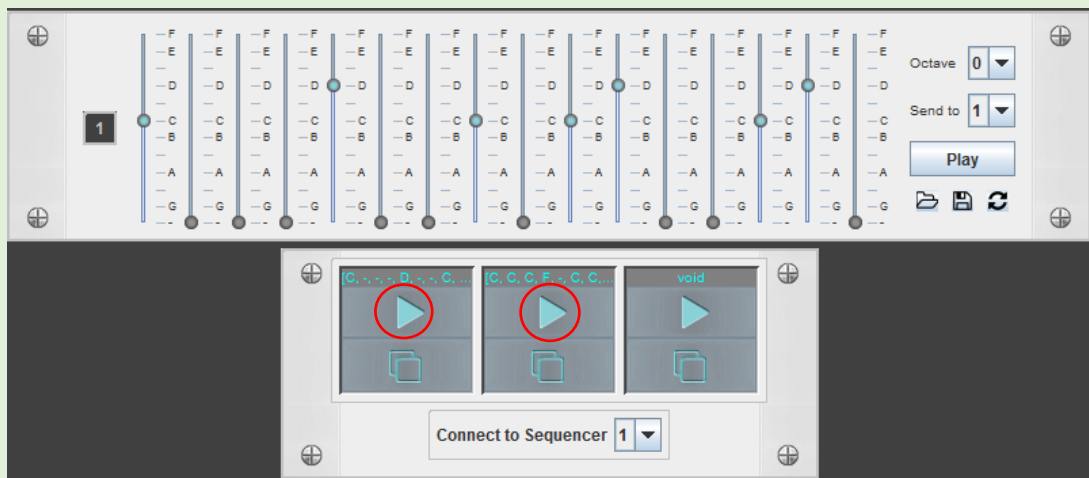
- 9 Cliquer sur le bouton de copie pour mémoriser une séquence... L'aperçu de celle-ci apparaît alors au-dessus du Pad.



- 10 Revenir au séquenceur, et modifier la séquence en faisant glisser les sliders pour créer une variante de cette rythmique.  
Cliquer ensuite sur le bouton de copie du deuxième pad pour mémoriser cette deuxième séquence.



## 11 Passer d'une séquence à l'autre en cliquant sur les boutons **Play** de chaque pad.



## Bugs connus

- Quelques erreurs d'exceptions non gérées.
- Mauvaise gestion de la barre de défilement verticale dans l'espace de travail.

## Au sujet du code

- J'ai tenté d'utiliser au mieux les patterns design singleton et MVC.  
Pour le MVC, j'ai dû faire deux entorses aux règles suivant lesquelles le contrôleur écoute la vue et déclenche les actions sur le modèle : les deux potentiomètres des modules Générateur et Sampleur sont établis un lien direct entre la vue et le modèle (les classes et méthodes permettant de créer ces potentiomètres viennent de la librairie Jsyn, et je n'ai pas réussi à les utiliser comme les composants Swing standard).
- Il me reste encore à nettoyer le code en remplaçant l'emploi massif de variables publiques par des getters et setters comme il est recommandé dans les bonnes pratiques.
- L'interaction entre la vue et le modèle gagnerait sans doute à évoluer par l'implémentation d'un pattern Observer/observable.

## Fonctionnalités de la prochaine version :

- Amélioration de la stabilité du tempo.
- Gestion de la longueur de la note (et de son enveloppe) manuelle ou automatique (en fonction du tempo).
- Ajout de la possibilité de supprimer des modules.
- Ajout de la sauvegarde de l'ensemble de l'espace de travail.
- Ajout d'un enregistreur audio pour exporter le résultat en fichier audio.
- Amélioration de l'affichage (thème).
- Ajout de modules supplémentaires pour le traitement audio (LFO, delay, reverb, distortion).
- Implémentation de notions d'harmonie : Les séquenceurs ne joueront plus des notes, mais des degrés de gammes définies dans un module d'harmonisation / transposition.
- Ajout de modules générateurs multi-VCO (possibilité d'activer simultanément plusieurs VCO en leur assignant un volume indépendant pour enrichir le timbre sonore)