

Synthétiseur Subtractor

Modulation d'amplitude

Modulation de fréquence

1 - Son sinusoïdal

Ouvrir un rack vide de Reason.
Placer un module Subtractor dans le rack.

Le module Subtractor possède de nombreux réglages pour modifier le son. L'objectif est de comprendre comment chacun d'eux agit pour créer des sons intéressants. On part pour cela du son le plus simple et le plus pur qui soit : le son sinusoïdal.

L'oscilloscope permet de "voir" le son et de comprendre les liens entre la forme de l'onde sonore (une onde de pression dans l'air) et la perception musicale par l'oreille.

La fiche de configuration "sinus pur" donne les réglages de tous les boutons du Subtractor pour obtenir un son sinusoïdal.

Effectuer ces réglages. Enregistrer le patch dans le dossier "sub_01" sous le nom "sinus_01.zyp". Le patch contient tous les réglages du module Subtractor. Enregistrer le fichier Reason "sinus_01.rns". Ce fichier contient les modules présents dans le rack et leurs réglages.

Régler la sensibilité verticale de l'oscilloscope sur 0,1 ou 0,2 Volts / division et la base de temps (échelle horizontale) sur 10 ms / division.

Jouer le DO3 au milieu du clavier.

Jouer des DO plus graves et plus aigus. Qu'est-ce qui varie dans l'oscillogramme ? Que se passe-t-il si on joue plusieurs DO simultanément ?

Jouer le DO3 et ajouter le SOL3 (juste au dessus). Que voit-on ?

Jouer le DO le plus aigu. Ajouter le SI et descendre la gamme chromatique (demi ton par demi ton) en gardant le DO : l'oscilloscope met en évidence des battements. L'oreille perçoit mieux les battements avec 2 notes graves contiguës (DO et DO# graves par exemple).

2 - Autres formes d'onde

Conserver les réglages du patch "sinus_01.zyp".

Subtractor possède 2 oscillateurs sonores identiques Osc1 et Osc2, pour créer la base d'un son musical. Pour le moment, seul Osc1 est utilisé. Il permet, sans aucun autre traitement du son de produire 32 formes d'onde.

Les 4 premières sont :

- une dent de scie (n°0),
- une onde carrée (n°1),
- une onde triangulaire (n°2)
- une onde sinusoïdale (n°3)

Les suivantes sont plus complexes. Visualiser et écouter ces différentes formes d'onde.

3 - Modulation d'amplitude

L'amplitude caractérise un son faible (petite amplitude) ou un son fort (grande amplitude).

A - Modulation d'amplitude par un oscillateur basse fréquence

Régler la destination "Dest" de l'oscillateur basse fréquence LFO2 (Low Frequency Oscillator) sur amplitude "Amp".

Régler l'importance de l'effet avec le bouton "Amount" = 93.

Régler la fréquence de la modulation : "Rate" = 34 pour une modulation lente, "Rate" = 60 pour une modulation plus rapide.

Essayer "Rate" = 98, 118, 127.

La modulation (l'ondulation du son) peut débuter avec du retard : bouton "Delay" = 13 pour un faible retard.

Le bouton "Kbd" (pour Keyboard) permet d'avoir un vibrato lent dans le grave et rapide dans l'aigu. Ex : "Rate" = 65, "Amount" = 93, "Delay" = 0, "Kbd" = 83.

Note : la destination "Dest" du LFO2 permet d'appliquer le vibrato sur :

- la fréquence des oscillateurs sonores Osc1 et Osc2 (voir plus loin),
- la phase (chapitre ultérieur)
- la fréquence du filtre 2 (chapitre ultérieur),
- l'amplitude du son (objet du présent paragraphe).

B - Modulation d'amplitude par une enveloppe

Recharger le patch "sinus_01.zyp" dans le Subtractor (ou remettre "Amount" = 0 pour le LFO2).

La section "Amp enveloppe" a actuellement les réglages suivants :

- Attaque A = 0,
- Déclin D = 0,
- Maintien (= Sustain) S = 127,
- Rétablissement (= Release) R = 0

Ces 4 paramètres jouent sur l'évolution du son pendant et après qu'une touche soit jouée. Actuellement, le son débute lorsqu'une touche est enfoncée et s'arrête lorsqu'on la relâche.

On peut avoir un arrêt progressif du son après relâchement de la touche par R = 56 ou plus. Pour R = 127, le son s'arrête au bout d'un temps très long, de l'ordre d'une minute.

On peut avoir un début progressif du son par A = 91 par exemple. Pour A = 127, le son apparaît très lentement.

D n'a d'effet que si S est différent de 127. Régler S = 46, D = 0, A = 80 R = peu importe. Le son apparaît progressivement, puis diminue brusquement au niveau fixé par S = 46.

Régler D = 61 : la diminution entre la fin de l'attaque, définie par A et le son permanent défini par S est plus lent.

A = 0, D = 39, S = 36, R = 52 donne un effet de percussion.

Note : les 2 autres sections "Mod enveloppe" et "Filter enveloppe" fonctionnent sur le même principe, mais ont un effet sur la destination "Dest" choisie pour "Mod enveloppe" et sur la fréquence du filtre 1 (voir chapitre ultérieur) pour "Filter enveloppe".

4 - Modulation de fréquence

La fréquence caractérise la hauteur du son : grande fréquence pour un son aigu (5000 Hertz par exemple) et petite fréquence pour un son grave (100 Hz par exemple)

A - Modulation de fréquence par un oscillateur basse fréquence

On va utiliser l'oscillateur basse fréquence LFO1 (on pourrait faire de même avec le LFO2) pour moduler les fréquences des 2 oscillateurs sonores Osc1 et Osc2 (pour le moment, seul Osc1 est utilisé).

Vérifier que "Sync" est éteint (ce bouton sert à synchroniser l'oscillateur LFO1 sur le tempo du morceau joué).

Régler "Waveform" sur le triangle (la forme d'onde du haut pour le LFO1), "Dest" = Osc1,2, "Rate" = 22, "Amount" = 65. La hauteur du son varie lentement en montant et en descendant.

Accentuer l'effet avec "Amount" = 127. Regarder l'effet sur l'oscilloscope. Regarder aussi "Rate" = 60, 98, 110, 127.

Diminuer "Amount" = 121, 105, 95.

Régler "Amount" = 77 (effet moins prononcé) et "Rate" = 54 (fréquence de l'oscillateur LFO1 qui module en fréquence l'oscillateur sonore Osc1), puis "Rate" = 78, 102, 123, 127.

Régler "Rate" = 41, "Amount" = 77 et modifier la forme de l'onde de modulation (bouton "Waveform" du LFO1).

B - Modulation de fréquence par une enveloppe

Recharger le patch "sinus_01.zyp" (ou remettre "Amount" = 0 pour le LFO1).

Dans la section "Mod enveloppe", régler la destination "Dest" = Osc1 (fréquence de l'oscillateur 1), ainsi que Amt = 73 pour doser l'effet.

A = 52, D = 41, S = 40, R = 22 dans la section "Mod enveloppe". Régler également R = 60 dans la section "Amp enveloppe" pour entendre la variation de fréquence après le relâchement de la touche.

Note : toutes les modulations sont cumulables, par exemple, avec le réglage précédent, ajouter pour le LFO1 "Amount" = 60 et "Rate" = 73.

5 - Modulation de l'oscillateur sonore Osc1 par le deuxième oscillateur sonore Osc2

A - Addition

Recharger le patch "sinus_01.zyp".

Régler Osc2 sur "Waveform" = sinus (n°3). Allumer le bouton de Osc2. Régler "mode" = 0 pour Osc2, "Octave" = 5, "FM" = 0, "Ring mod" = 0, "Kbd track" allumé.

Jouer une note en tournant le bouton "mix", écouter et regarder sur l'oscilloscope lors du passage de "mix" = 0 à "mix" = 127. Ceci permet d'additionner les sons des oscillateurs sonores 1 et 2, comme on le ferait en jouant deux notes séparées d'une octave sur le clavier.

Régler "mix" = 69. On peut désaccorder l'oscillateur Osc2 par rapport à l'oscillateur Osc1 par demi tons (bouton "semi", essayer), par octaves (bouton "oct", essayer) et par 100ème de demi ton (bouton "cent"). L'oreille perçoit mal le désaccord par 100ème de demi ton pour 2 sons sinusoïdaux : prendre une onde en dent de scie pour Osc1 et Osc2 (n°0) pour entendre l'effet avec 0, -1, -2, -3, -4, -5, ... , -10, 100èmes de demi ton. On entend un vibrato, dû à un

battement entre les 2 oscillateurs. Cet effet peut être recherché, ou utilisé par les accordeurs de piano pour accorder un instrument. Ils utilisent alors les battements dans une quinte (DO - SOL par exemple). On entend nettement ces battements lents sur un piano bien accordé, paradoxalement.

Pour "cent" = - 40, l'impression devient un désaccord prononcé. "cent" = + 50 ou - 50 (le maximum), correspond à 1/4 de ton entre les deux oscillateurs.

B - Modulation d'amplitude de Osc1 par Osc2

Le principe est le même qu'au § 3 - A, en remplaçant un LFO par Osc2. Ceci est obtenu en allumant "Ring mod" ("modulation en anneau"). Les formes d'onde et la fréquence de Osc2 étant différentes de celles des LFO, le résultat est différent aussi. D'un point de vue "électrique", la sortie de Osc1 est multipliée par la sortie de Osc2, et le résultat est entendu lorsque "mix" = 127. Pour "mix" = 0, on n'entend que Osc1 pas modulé. "mix" = 68 donne un mélange de Osc1, et de Osc1 modulé en amplitude par Osc2.

Note : cela revient au même de multiplier Osc1 par Osc2, ou de multiplier Osc2 par Osc1.

Exemple 1 : Régler pour Osc1 : $\sin(n^{\circ}3)$, "oct" = 3, "semi" = 0, "cent" = 0, "FM" = 0.
Régler pour Osc2 (allumé, ainsi que "Ring mod"), $\sin(n^{\circ}3)$, "oct" = 5,
"semi" = 0, "cent" = 0, "mix" = 0, puis 20, puis 60, puis 80, puis 127.

Exemple 2 : Osc1 : $\sin(n^{\circ}3)$, "oct" = 4, "semi" = 0, "cent" = 0, "FM" = 0.
Osc2 allumé, $\sin(n^{\circ}3)$, "oct" = 1, "semi" = 0, "cent" = 0, "mix" = 0 à 127.

Exemple 3 : Régler pour Osc2 : "oct" = 6 et "semi" = 2.

C - Modulation de fréquence de Osc1 par Osc2

Le principe est le même qu'au § 4 - A, mais le LFO est remplacé par l'oscillateur sonore Osc2.

Eteindre "Ring mod" ou recharger le patch "sinus_01.zyp".

Régler : pour Osc 1 : $\sin(n^{\circ}3)$, "oct" = 4, "semi" = 0, "cent" = 0.
Pour Osc2 allumé : $\sin(n^{\circ}3)$, "oct" = 6, "semi" = 0, "cent" = 0.

Pour "FM" différent de 0, lorsqu'on règle "mix"=0 on entend Osc1 modulé en fréquence par Osc2. Pour "mix" = 127, on n'entend que Osc2, et pour "mix" intermédiaire, on entend un mélange de Osc2, et de Osc1 modulé en fréquence par Osc2.

Exemple : Régler "mix" = 0. Tourner lentement le bouton "FM" ("Modulation de fréquence") de 0 à 127 pour entendre des modifications profondes du son.

"FM" = 54 ou 72 donne un son qui "cruche" comme un cromorne ou une clarinette. Regarder l'oscilloscope avec une base de temps de 2 ms / div : la forme d'onde n'a plus rien à voir avec les 2 sinusoïdes qui ont servi à construire ce son.

Essayer "FM" = 102 et une base de temps de 0,5 ms / div sur l'oscilloscope.

D - Modulation simultanée de fréquence et d'amplitude de Osc1 par Osc2

Régler à partir de la configuration précédente : "FM" = 77, "mix" = 53.

Allumer "Ring mod".

Pour "mix" = 0, on n'entend que la modulation de fréquence.

Pour "mix" = 127, on n'entend que la modulation d'amplitude.

Pour "mix" intermédiaire, on entend les 2 modulations.

Regarder à l'oscilloscope sur une onde stabilisée (essayer plusieurs notes) le passage de "mix" = 0 à "mix" = 127.

6 - Conclusion provisoire

Le nombre de combinaisons des paramètres déjà passés en revue est immense et la variété des sons qui peuvent être obtenus aussi.

Essayer par exemple, en partant de simples sinusoïdes :

"Ring mod" éteint.

Osc1 : sinus($n^{\circ}3$), "oct" = 4, "semi" = 0, "cent" = 0, "FM" = 7

Osc2 allumé, sinus($n^{\circ}3$), "oct" = 6, "semi" = 11, "cent" = 0, "mix" = 69,

LFO1 : onde triangulaire, "Rate" = 84, "Amount" = 63, "Dest" = Osc2.

LFO2 : "Dest" = Osc1,2 "Rate" = 99, "Amount" = 80, "Delay" = 43

"Mod enveloppe" : A = 62, D = 56, S = 29, R = 22, "Dest" = "FM" (dosage de la modulation de la fréquence de Osc1 par Osc2, par cette enveloppe)

"Amp enveloppe" : A = 46, D = 90, S = 0, R = 88.

On peut mettre en action la "roue de modulation" par le réglage, dans la section de gauche pour la roue de modulation : LFO1 = + 36.

Allumer en plus "Ring mod" pour entendre la différence, pas très prononcée compte tenu de la "richesse" déjà existante dans le son.

Modifier "mix" avec "Ring mod" allumé ou éteint.

Enregistrer une improvisation.