

## 28-Traitement dynamique

Ce didacticiel traite de l'utilisation de techniques de suivi d'enveloppe pour créer des processeurs de dynamique dans MSP. Une fois que nous avons obtenu l'enveloppe d'amplitude d'une forme d'onde comme signal de contrôle, nous pouvons ajouter une logique de patcheur pour prendre des décisions relatives au gain global d'un signal. Cela nous permet de créer des compresseurs, des limiteurs et des gates basés sur l'amplitude variable de notre audio.

- Dans le patch de tutoriel, examinez la zone étiquetée **1**. C'est un patcheur de lecture simple qui prend un *buffer* ~ et le met en boucle en utilisant un objet *groove* ~. Activez le son en cliquant sur l'*ezdac*~ et montez le curseur de *gain* ~ pour entendre le son. Notez que l'audio de l'objet *groove* ~ entre dans un objet *send* ~ nommé **audio**. Nous allons récupérer cet audio dans les sub-patchers du patch de tutoriel. Baissez le curseur de *gain* ~ et double-cliquez sur l'objet du *patcheur* intitulé «Compressor / Limiter».

### Compression et limitation audio

Si nous avons un signal audio contenant une large gamme d'amplitudes (comme une boucle de batterie ou des vois expressives), il est souvent nécessaire de réduire ou de **compresser** cette gamme. L'algorithme d'un **compresseur** réduit la plage dynamique d'un signal audio en suivant son enveloppe et en comparant cette valeur à un **seuil**. Lorsque le signal audio dépasse le seuil, son gain est réduit par un facteur d'échelle appelé taux de compression. Nous pouvons modifier le comportement d'un compresseur en ajustant son **seuil** et son **ratio**, ainsi qu'en prenant des décisions intelligentes concernant la manière dont le signal d'enveloppe est dérivé.

- Dans le didacticiel intitulé 'Compressor / Limiter', montez le curseur de *gain* ~. Notez la différence entre le son et le son de la boucle de batterie non compressée dans le patcheur principal. Cliquez dans la boîte de *nombre* intitulée 'Threshold' et réduisez sa valeur à **0,2**. Augmentez la boîte de *nombre* «Ratio» à **30** . Écoutez les résultats. Changez la valeur de «Decay» à **200**. Ramenez le ratio à **4**. et le seuil à **0.5**. Essayez d'augmenter la valeur "Attack". Écoutez les résultats en jouant avec les commandes, puis examinez les objets *multislider* situés en bas du patcheur.

Notre patcheur de compression contient les commandes standard que l'on trouve sur un boîtier de compresseur matériel ou un plug-in de dynamique pour un programme DAW. Les commandes 'Attack' et 'Decay' définissent les paramètres pour le suivi d'enveloppe du signal audio. Ces valeurs (converties de millisecondes en échantillons par les objets \*) définissent la vitesse à laquelle l'objet *rampsmooth* ~ permet à l'enveloppe de monter et descendre en fonction du signal entrant. Une attaque et une décroissance longues rendront le circuit du compresseur moins réactif, mais limiteront également certains des artefacts associés à un compresseur très réactif, comme le «pompage» audible du gain. Les commandes 'Threshold' et 'Ratio' modifient la manière dont le compresseur traite la mise à l'échelle du gain. Notre circuit implémente l'équation suivante pour définir le gain, où **g** est le gain, **e** le signal d'enveloppe et **t** et **r** le seuil et le ratio, respectivement:

$$g = ((e-t) * (1 / r) + t) / e; 0 \leq g \leq 1.$$

Cette valeur de gain **g** est écrêtée dans la plage de **0** à **1**, et ensuite multipliée par notre audio original pour contrôler son volume. La valeur de l'enveloppe **e** et le gain de sortie **g** sont affichés dans le patcheur dans les objets *multislider* appelés "Enveloped" et "Reduction". Les couleurs du *multislider* «Reduction» sont inversées de sorte que la zone colorée soit plus grande lorsque le gain est plus faible, ce qui nous indique visuellement que le volume de l'audio est atténué par notre compresseur.

- Réglez les options 'Attack', 'Decay' et 'Threshold' sur **10.**, **100.** et **0.5**, respectivement. Cliquez sur la boîte de *message* contenant la valeur **0.** et étiquetée 'Limiter?'. Écoutez le résultat.

Un **limiteur** est un circuit de compression dont le taux de compression est infini, c'est-à-dire que le son qui dépasse le seuil est atténué pour ne jamais dépasser ce seuil. Pour un limiteur, le terme **r** est infini, ce qui annule une partie de l'équation:

$$g = t / e; 0 \leq g \leq 1.$$

- Expérimentez davantage avec différents paramètres de compression pour voir comment le circuit réagit. Notez que le circuit atténue toujours le signal; donc, à des seuils très bas, il peut être nécessaire de relever le curseur de *gain*~ pour entendre le résultat. Lorsque vous avez terminé, baissez le curseur de *gain*~, revenez au patcheur principal du didacticiel et ouvrez le patcheur nommé «Gate».

## Audio gating

- Examinez le contenu du sub-patch nommé "Gate": les paramètres sont similaires à ceux de l'exemple de compression, mais les résultats sont très différents. Montez le curseur de *gain*~ et écoutez les résultats du circuit. Examinez les objets *multislider* et voyez comment ils réagissent à la boucle de batterie.

Le circuit MSP de ce patcheur part du même principe qu'un compresseur: celui d'un suiveur d'enveloppe et d'un seuil. Cependant, plutôt que de réduire le gain de l'énergie audio qui dépasse le seuil, ce circuit atténue les signaux qui passent en dessous. Ce type de compression dynamique est appelé **gate** (elle est aussi parfois appelée **noise gate**). Contrairement à un compresseur, cependant, la gate possède un réglage en coude au lieu d'un taux de compression. Ce réglage est une proportion du seuil dans lequel le son est atténué plutôt que coupé complètement. Ainsi, avec les paramètres par défaut du patch du tutoriel, nous pouvons nous attendre aux résultats suivants:

Les sons supérieurs à **0,5** sont laissés seuls (**g = 1**).

Les sons inférieurs à **0,5** et supérieurs à **0,375** (le seuil \* en coude) sont mis à l'échelle entre **0** et **1**.

Les sons inférieurs à **0,375** sont bloqués (**g = 0**)

Sous forme d'équation, notre gate ressemble à ceci: où **g** est le gain, **e** le signal de l'enveloppe et **t** et **k** sont le seuil et le coude:

$$g = (e - (t * k)) / (t - (t * k)); 0 \leq g \leq 1.$$

Comme avec notre compresseur, **g** est écrêté entre **0** et **1**.

- Familiarisez-vous avec les réglage de la gate. Réglez le coude aussi haut que possible et remarquez que l'effet de gate ne fait plus que couper. Réglez le coude sur une valeur basse, et la gate s'ouvre et se ferme en douceur. Voyez comment les commandes "Attack" et "Decay" du suiveur d'enveloppe affectent la capacité de notre gate à suivre le rythme de la boucle de batterie et à éliminer les silences.

## Résumé

Les processeurs dynamiques dans MSP peuvent être construits en utilisant des algorithmes de traitement du signal qui prennent la sortie d'un suiveur d'enveloppe comme signal de contrôle. Les compresseurs et les limiteurs atténuent les signaux audio qui dépassent un certain seuil d'amplitude

en fonction de leurs enveloppes; les gate atténuent les signaux audio qui tombent en dessous d'un seuil. Les paramètres du suiveur d'enveloppe lui-même contrôlent la réactivité du circuit dynamique, tandis que des paramètres tels que le seuil et le ratio / knee. (coude) contrôlent le "son" du traitement.