

## 26-Filtres en parallèle

Dans ce didacticiel, nous allons voir comment créer des réseaux de filtres pour créer des timbres complexes et variables dans le temps en utilisant l'entrée d'un oscillateur.

### L'impulsion

Regardez le patch du tutoriel. Il contient quelques objets producteurs de sons connectés à un réseau d'objets filtres: trois objets *réson* ~ en parallèle et un objet *lores* ~ en série avec leurs sorties. L'entrée audio du réseau de filtres provient d'un objet *receive* ~ nommé **filterin**, ce qui nous permet de générer des signaux pour nos filtres à distance.

- Démarrer l'audio dans le patcheur de tutoriel. En bas de l'écran, ajustez la boîte de *nombre* intitulée «Dry Volume». Dans la zone du patcheur étiquetée **1**, cliquez sur le *button* attaché à l'objet *click* ~. Comme son nom l'indique, vous devriez entendre un clic!

L'objet *click* ~ génère un signal constant de **0**. Lorsque vous lui envoyez un message **bang**, il émet un seul échantillon de valeur **1**, puis recommence à envoyer des **0**. C'est ce qu'on appelle une **impulsion** et, dans un monde idéal, elle génère une répartition uniforme de l'énergie sur toutes les fréquences; on pourrait la considérer comme à la plus courte rafale possible de bruit blanc que nous pouvons créer dans notre système numérique. L'envoi d'un clic à travers un filtre renvoie un son qui possède les caractéristiques de fréquence exactes de ce filtre. Nous appelons cela prendre la **réponse impulsionnelle** d'une chaîne de signaux.

- Cliquez sur une note dans l'objet *kslider* en haut du patcheur de tutoriel, dans la zone étiquetée **2**. Vous devriez entendre une onde en dent de scie, avec une enveloppe lisse.

L'objet *saw* ~ de notre patcheur se trouve dans une chaîne de signaux où il possède une enveloppe (contrôlée par une *function*, une *line* ~ et un objet \* ~). Si nous ajustons l'objet *function*, nous pouvons modifier la forme de la note qui est déclenchée chaque fois que nous cliquons sur une touche de l'objet *kslider*.

### Un réseau de filtres

- Baissez le «Dry Volume» et augmentez la boîte de *nombre* «Volume filtré» en bas du patcheur. Dans la zone du patcheur étiquetée **3**, cliquez dans la boîte de *nombre* 'Voyelle'. Entrez **0** dans la boîte de *nombre* et appuyez sur Retour. Les objets de la boîte de *nombre* connectés aux objets *line* ~ ci-dessous doivent indiquer **270**, **2290** et **3010**. Cliquez sur le *kslider* pour jouer quelques notes. Cliquez dans la boîte de *nombre* 'Voyelle' et entrez différentes valeurs entre **0** et **9** et écoutez les résultats. Double-cliquez sur l'objet *coll* nommé **formants** et examinez son contenu.

L'objet *coll* de notre patcheur contient dix listes de valeurs de fréquence correspondant aux **formats** moyens des voyelles en langue anglaise ("ooo", "eee", "ah", etc.). Dans la parole humaine, nos poumons projettent de l'air à travers nos cordes vocales, qui modulent la pression de l'air en une forme d'onde régulière. Notre bouche façonne cette forme d'onde, filtrant le signal en fonction de la forme de notre bouche. Ces vocalisations peuvent être modélisées comme des ensembles de trois filtres passe-bande accordés sur des fréquences différentes, créant un simulacre du son produit par notre voix. La mise en forme d'un son de cette manière s'appelle le **filtrage de formants** et peut être créée dans MSP à l'aide du circuit de notre patcheur.

- Dans le coin inférieur droit du patcheur, réglez la boîte de *nombre* intitulée «Q» sur **30** .. Cliquez sur le *toggle* associé à l'objet *metro* ci-dessus, étiqueté **random?**. Jouez quelques notes sur le

*kslider*.

Le fait de resserrer le Q de nos filtres de format rend le son plus clairement «vocal», car la résonance des filtres élimine toute énergie étrangère de notre forme d'onde en dents de scie.

- Dans la zone de patcheur étiquetée **4**, réglez la boîte de *nombre* intitulée «Cutoff frequency» sur **5000**. Jouez quelques notes. Réglez-la à un niveau plus bas, comme **200**.

La sortie de nos filtres de formants alimente un filtre passe-bas contrôlé par un objet *lores* ~. Cela coupe les aigus de notre dent de scie après qu'elle ait traversé le réseau passe-bande des objets *réson* ~. La modification de cette valeur change également la qualité du modèle vocal.

- Ajustez les valeurs du patcheur pour expérimenter différentes façons de créer une «voix chantée» à partir d'une onde en dents de scie et d'un réseau de filtres. Les objets *line* ~ du patcheur attachés aux filtres contrôlent l'interpolation entre les paramètres. Si vous déverrouillez le patcheur et modifiez la deuxième valeur dans les boîtes de *message*, vous pouvez rendre les transitions plus douces ou plus abruptes. À l'aide de l'objet *click* ~, voyez comment les différents réglages de filtre sonnent lorsqu'ils sont pilotés par une impulsion.

## Résumé

Les objets filtres de MSP peuvent être connectés à des réseaux de filtres qui peuvent être utilisés de toutes sortes de façons intéressantes. Les filtres passe-bande (tels que *reson* ~) peuvent être utilisés en parallèle pour simuler les "formants" des instruments ou de la parole humaine. L'objet *click* ~ vous permet de tester la *réponse impulsionnelle* d'un réseau de filtres en envoyant un seul échantillon positif à travers celui-ci, générant ainsi une impression pure de la réponse en fréquence du filtre.