

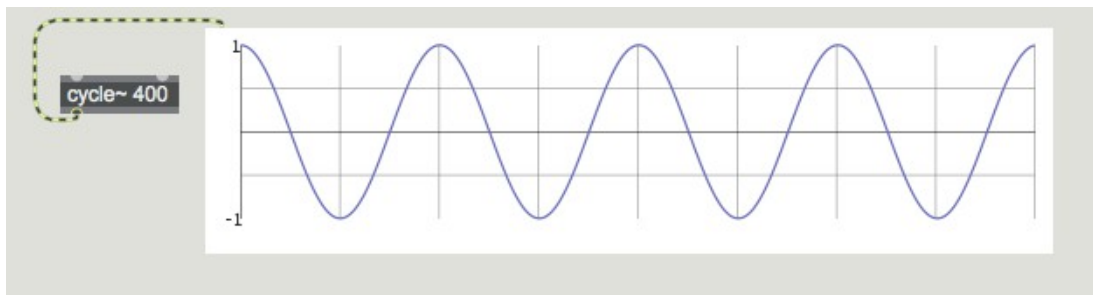
6- Oscillateur réglable

introduction

Dans ce tutoriel, nous allons voir comment contrôler l'amplitude des signaux avec lesquels nous travaillons dans MSP. De plus, nous verrons un objet qui nous aide à générer des rampes de signaux à partir de messages Max, que nous pouvons utiliser pour contrôler en douceur les paramètres des objets MSP.

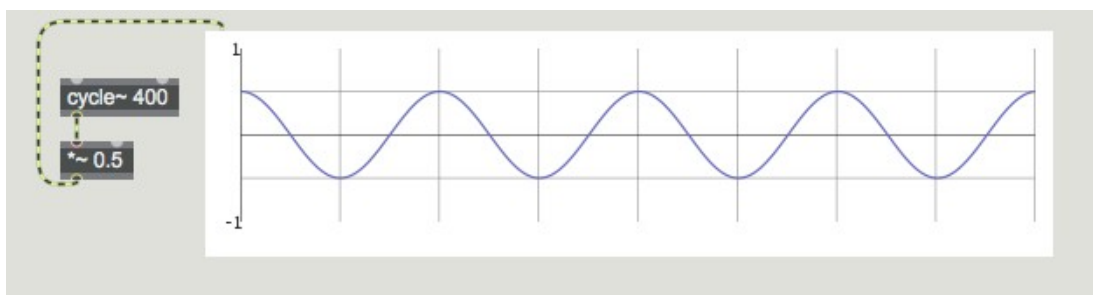
Amplificateur: * ~

Comme nous l'avons vu dans notre dernier tutoriel, l'objet *dac ~* représente la sortie finale de notre réseau de signaux audio; tout ce que vous voulez faire sortir de vos haut-parleurs (ou de votre casque) doit éventuellement trouver son chemin vers un objet *dac ~*. Maintenant, tout signal que vous voulez écouter - un signal que vous envoyez au *dac ~* - doit se situer dans la plage d'amplitude comprise entre -1,0 et +1,0. Les valeurs dépassant ces limites seront écrêtées par le *dac ~* (c'est-à-dire strictement limitées à 1 ou -1). Cela provoquera une distorsion du son (dans la plupart des cas, plutôt désagréable). La plupart des objets MSP qui génèrent du son le font dans la plage de -1,0 à 1,0:



La sortie par défaut du *cycle ~* a une amplitude de 1

Par conséquent, il est important d'apprendre à régler l'amplitude du signal afin de pouvoir contrôler le volume que nous envoyons à la sortie.



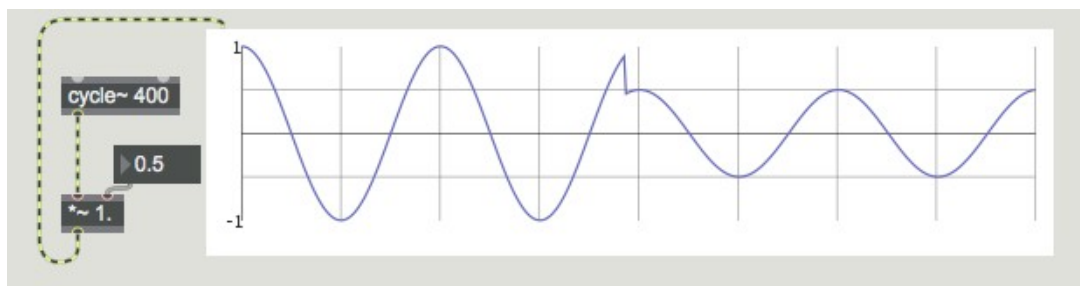
Amplitude ajustée par multiplication

Pour contrôler le niveau d'un signal, il suffit de multiplier chaque échantillon par un facteur d'échelle. Par exemple, pour réduire de moitié l'amplitude d'un signal, il suffit de le multiplier par 0,5. (Bien qu'il serait mathématiquement équivalent de diviser l'amplitude du signal par 2, la multiplication est une procédure de calcul plus efficace que la division).

L'objet * ~ dans MSP multiplie le signal dans son entrée gauche par ce qui est dans la droite. Cela peut être un nombre constant ou un signal. Si nous souhaitons modifier l'amplitude d'un signal de manière continue dans le temps, nous pouvons fournir un signal variable dans l'entrée droite de * ~. En modifiant continuellement la valeur dans l'entrée droite de * ~, nous pouvons faire apparaître ou

disparaître le son, créer un effet de crescendo ou de diminuendo, etc.

- Dans le patcheur du didacticiel, démarrez le son en cliquant sur la boîte de *message* intitulée **start**. Vous n'entendez rien encore car les objets **~* du patch multiplient leur entrée par **0**, ce qui entraîne un silence. Dans la zone du patcheur étiquetée **1**, tapez le nombre **300** dans la boîte de nombre à virgule flottante étiquetée **Fréquence**. Dans la boîte de *nombre* intitulée **Amplitude**, tapez **0.2**. Vous devriez entendre une onde sinusoïdale à 300 Hz sortant doucement de votre périphérique audio. Cliquez dans la boîte de *nombre d'amplitude* à **droite** de la virgule et faites glisser la valeur vers le haut ou vers le bas. Vous devriez entendre l'onde sinusoïdale augmenter et diminuer de volume, tout comme dans le dernier tutoriel lorsque nous avons manipulé le curseur de *gain* ~. Cependant, vous pouvez entendre quelque chose de moins agréable lorsque vous modifiez le volume, à savoir une série de clics dans le son. C'est ce qu'on appelle le (*zipper noise*) **bruit de fermeture à glissière** et il résulte de changements drastiques et soudains d'amplitude qui entraînent des discontinuités dans le signal:



Le changement instantané d'amplitude provoque une distorsion bruyante du signal

Avant de résoudre ce problème, réglez le volume dans la boîte de *nombre* sur une amplitude confortable et faites-la glisser dans la boîte de *nombre* intitulée **Fréquence**. Lorsque vous entendez la hauteur de l'oscillateur monter ou descendre, vous pouvez également entendre une sorte de bruit de fermeture éclair dû aux changements soudains de fréquence. Si nous devons contrôler en permanence l'un ou l'autre de ces paramètres (la fréquence de l'objet *cycle* ~ ou l'amplitude générée par l'objet **~*), nous pouvons vouloir modifier ces paramètres en utilisant un signal au lieu d'envoyer des messages Max.

Générateur de segments de ligne: *line* ~

Jetez un coup d'œil à la partie droite de la logique de patcheur dans le didacticiel (intitulé **2**). Si, au lieu d'un changement instantané de l'amplitude (susceptible de provoquer une distorsion indésirable du signal), nous fournissons un signal dans l'entrée droite de l'objet **~* qui change au cours de 500 millisecondes, nous interpolons entre l'amplitude de départ et l'amplitude cible à chaque échantillon, créant un changement d'amplitude régulier.

L'objet *line* ~ fonctionne de manière similaire à l'objet *line* de Max. Dans son entrée de gauche, il reçoit une valeur cible et un temps (en ms) pour atteindre cette cible. L'objet *line* ~ calcule la valeur intermédiaire appropriée pour chaque échantillon afin de passer en ligne droite de sa valeur actuelle à la valeur cible.

- Baissez le volume du circuit audio de gauche dans le didacticiel en tapant **0** dans la boîte de *nombre* **Amplitude**. Dans la partie droite du patcheur de didacticiel, réglez la fréquence de l'objet *cycle* ~ sur **300**. Puis, en cliquant dans la boîte de *nombre* intitulée **Amplitude**, réglez le volume sur **0,3**. Au lieu de faire apparaître le son immédiatement comme avant, vous devriez entendre l'onde sinusoïdale s'estomper en une demi-seconde. Si vous faites glisser le curseur dans la boîte de *nombre*, vous devriez avoir l'impression que le volume *suit* vos actions, en interpolant doucement entre les valeurs, comme si vous manipulez lentement le bouton de volume d'un amplificateur.

La deuxième valeur de la paire valeur / temps que nous envoyons à l'objet *line* ~ détermine la douceur de la transition. Si nous estimons que le contrôle du volume n'est pas assez réactif, il est facile de le modifier en jouant sur la valeur de transition.

- Déverrouillez le patcheur et modifiez la boîte de *message* connectée à l'objet *line* ~ contrôlant **Amplitude**. Si vous souhaitez un fondu plus rapide, essayez de le modifier pour qu'elle indique \$ **150**. Lorsque vous verrouillez le patch et manipulez à nouveau la boîte de *message*, vous devriez sentir que le volume change de manière beaucoup plus réactive à vos commandes.

Détail technique: *toute modification de l'amplitude globale d'un signal introduit une certaine distorsion pendant le temps où l'amplitude change. (La forme de la forme d'onde est en fait modifiée pendant ce temps, par rapport au signal d'origine.) Le caractère inacceptable de cette distorsion dépend de la soudaineté du changement, de l'ampleur de la variation d'amplitude et de la complexité du signal d'origine. Une petite quantité de cette distorsion introduite dans un signal déjà complexe peut passer légèrement inaperçue pour l'auditeur. Inversement, même une légère distorsion d'un signal original très pur ajoutera des partiels au son, modifiant ainsi son timbre.*

Oscillateur réglable

La logique de patcheur de droite utilise une combinaison de * ~ et de *line* ~ pour réaliser un amplificateur ajustable permettant de mettre à l'échelle l'amplitude de l'oscillateur. Cependant, l'objet *line* ~ peut émettre des signaux qui peuvent être utilisés pour contrôler beaucoup de choses .. et pas seulement le volume.

- En augmentant le volume de la logique du patcheur de droite, ajustez la boîte de *nombre* intitulée **Fréquence**. Essayez de taper une valeur éloignée de la valeur actuelle, par exemple, faites passer la fréquence de 300 à 1000 Hz. Remarquez que, contrairement à l'exemple de gauche, la fréquence passe fait une transition douce sur 500 millisecondes.

Comme pour le contrôle d'amplitude, l'objet *line* ~ envoie un signal dont les transitions sont régulières, en fonction des commandes de valeur / temps qui lui sont envoyées par les messages Max. En contrôlant la fréquence de l'oscillateur de cette manière, nous avons créé un effet de glissement appelé **portamento** dans la conception des synthétiseurs (et l'interprétation des l'instrument). Si vous pensez que la transition est trop lente à votre goût, déverrouillez le patcheur et modifiez la boîte de **message** de façon à avoir un temps de transition plus court. Voyez jusqu'à quel point vous pouvez réduire la durée du portamento afin qu'il disparaisse, tout en évitant d'entendre des clics lors d'un changement de fréquence.

Résumé

Multiplier chaque échantillon d'un signal audio par un nombre différent de 1 modifie son amplitude; l'objet * ~ est donc effectivement un amplificateur. Un changement drastique et soudain de l'amplitude peut provoquer un clic; c'est pourquoi une diminution plus progressive de l'amplitude - en contrôlant l'amplitude avec un autre signal - est généralement conseillée. L'objet *line*~ du générateur de signaux de segment est comparable à la l'objet *line* de Max et est approprié pour fournir une valeur changeant de façon linéaire au réseau de signaux. La combinaison de *line*~ et *~ peut être utilisée pour contrôler en douceur les paramètres de presque tous les objets MSP, tels que la fréquence d'un oscillateur *cycle* ~.