



Projet : Traitement de sons musicaux

:

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
1. PRESENTATION.....	1
1.1. Edition de signal	1
1.1.1. Sélectionner un son	1
1.1.2. Filtrage du son.....	3
1.1.3. Choix d'un signal analytique	5
1.2. Addition	6
1.2.1. Addition de deux sons.....	6
1.2.2. Soustraction.....	7
1.2.3. Filtrage des sons.....	7
1.3. Notes de musique	8
CONCLUSION	9

INTRODUCTION

Cette plateforme de traitement de sons musicaux est une plateforme disposant de fonctions élémentaires à savoir la fonction d'addition de deux signaux, la fonction d'édition de signaux, la fonction de création de sons à partir de notes musicales.

1. PRESENTATION

Les sons audibles à l'oreille humaine sont dans la plage de 20Hz à 20Khz. Nous allons à présenter les différentes fonctionnalités de la plateforme.

1.1. Edition de signal

The screenshot displays the 'Edition de signal' interface. It is divided into three main functional areas on the left and a visualization area on the right.

- Selectionner un son:** Includes a text input for 'Chemin du fichier', a 'Browse' button, a 'Stop' button, an 'Ecouter' button, and a 'Coefficient d'amplification' input with a 'Représentation fréquentielle' button.
- Filtrage:** Features frequency inputs 'Fc (Hz)', 'Fc1 (Hz)', and 'Fc2 (Hz)', along with filter type buttons 'Passe_Bas', 'Passe_Haut', and 'Passe_Bande'. It also has 'Stop signal filtré' and 'Ecouter signal filtré' buttons.
- Choisir les caractéristiques du signal analytique:** Contains a 'FONCTION f(x)' input, 'Min' and 'Max' fields for 'Axes des Ordonnées' and 'Axes des Abscisses', a 'Tracer par défaut' button, and a 'Tracer' button. It also includes a 'Domaine Fréquentielle' section with 'Fréquence du signal (Hz)' and 'Fréquence d'échantillonnage (Hz)' inputs, and a 'Représentation fréquentielle' button.
- Visualiser:** A large plot area on the right with a vertical axis from 0 to 1 and a horizontal axis from 0 to 1, labeled 'Visualiser'.

Nous apercevons que l'interface Edition est composé de 03 parties à savoir la partie **Sélectionner un son**, la partie **filtrage** et la partie **choix des caractéristiques d'un signal analytique**.

1.1.1. Sélectionner un son

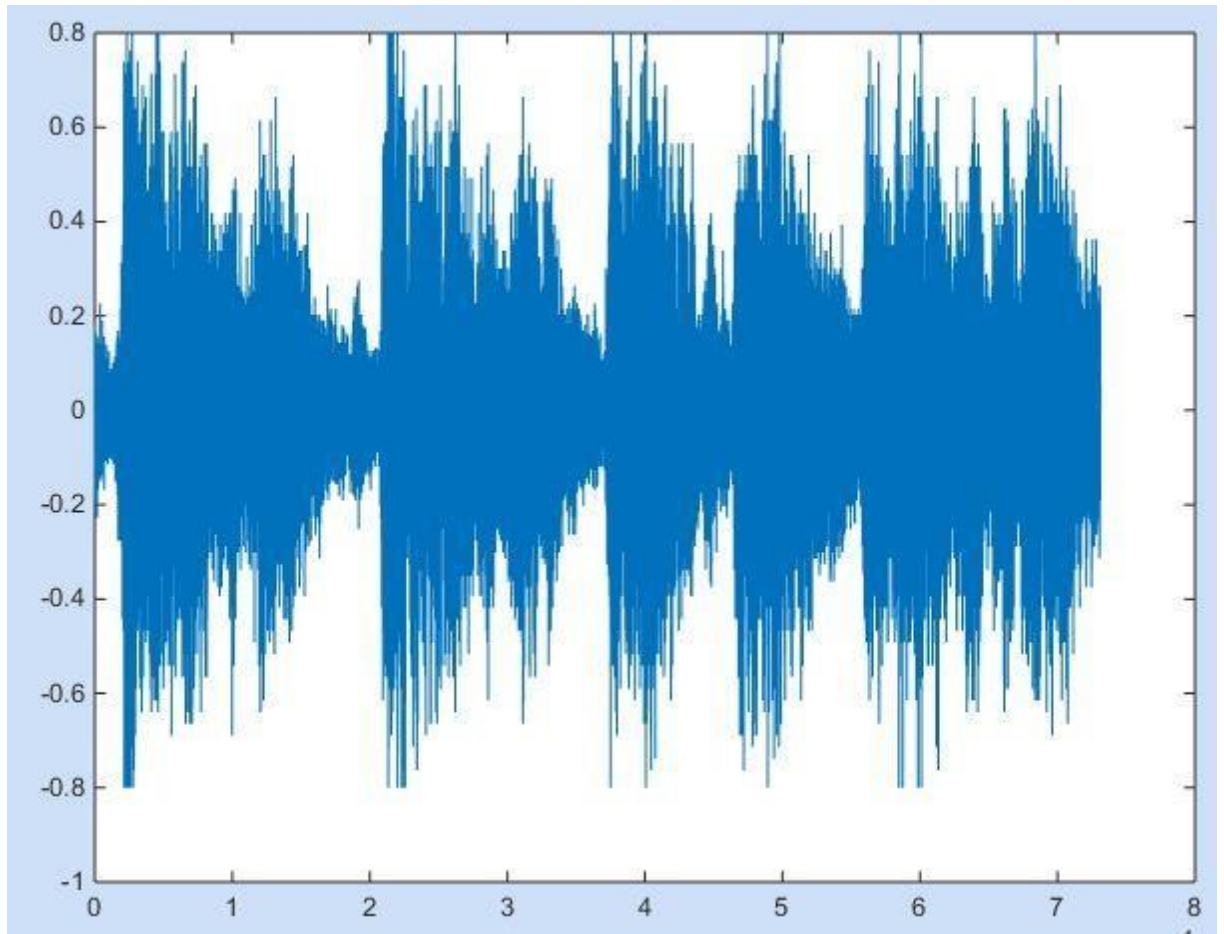
This close-up shows the 'Sélectionner un son' section. It includes a 'Chemin du fichier' input field, a 'Browse' button, a 'Stop' button, an 'Ecouter' button, a 'Coefficient d'amplification' input field, and a 'Représentation fréquentielle' button.

Dans cette partie, il est question de choisir un **fichier son** grâce au bouton **Browse**, puis de spécifier obligatoirement un **coefficient d'amplification** du signal. Lorsque l'on écoute le son, avec l'aide du bouton **Ecouter**, la **représentation**

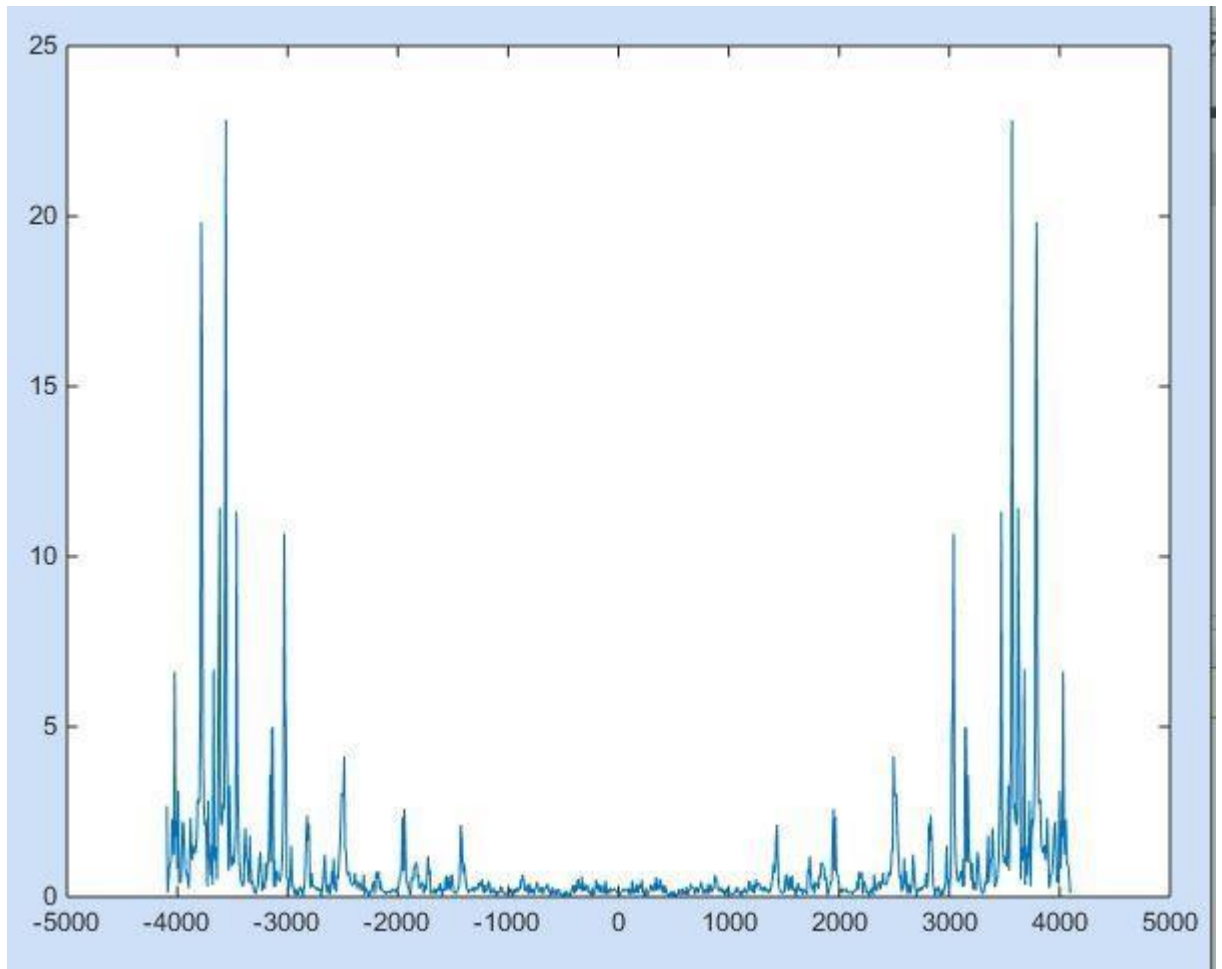
temporelle du signal s'affiche automatiquement au niveau du graphe. Nous avons la possibilité d'arrêter le son avec le bouton **stop**. Nous pouvons également observer la représentation fréquentielle du signal avec l'aide du bouton **représentation fréquentielle**.

Exemple du fichier de son **handel.wav**

- Représentation temporelle



- Représentation fréquentielle



1.1.2. Filtrage du son

Filtrage

Fc (Hz) Fc (Hz) Fc1 (Hz) Fc2 (Hz)

Passe_Bas

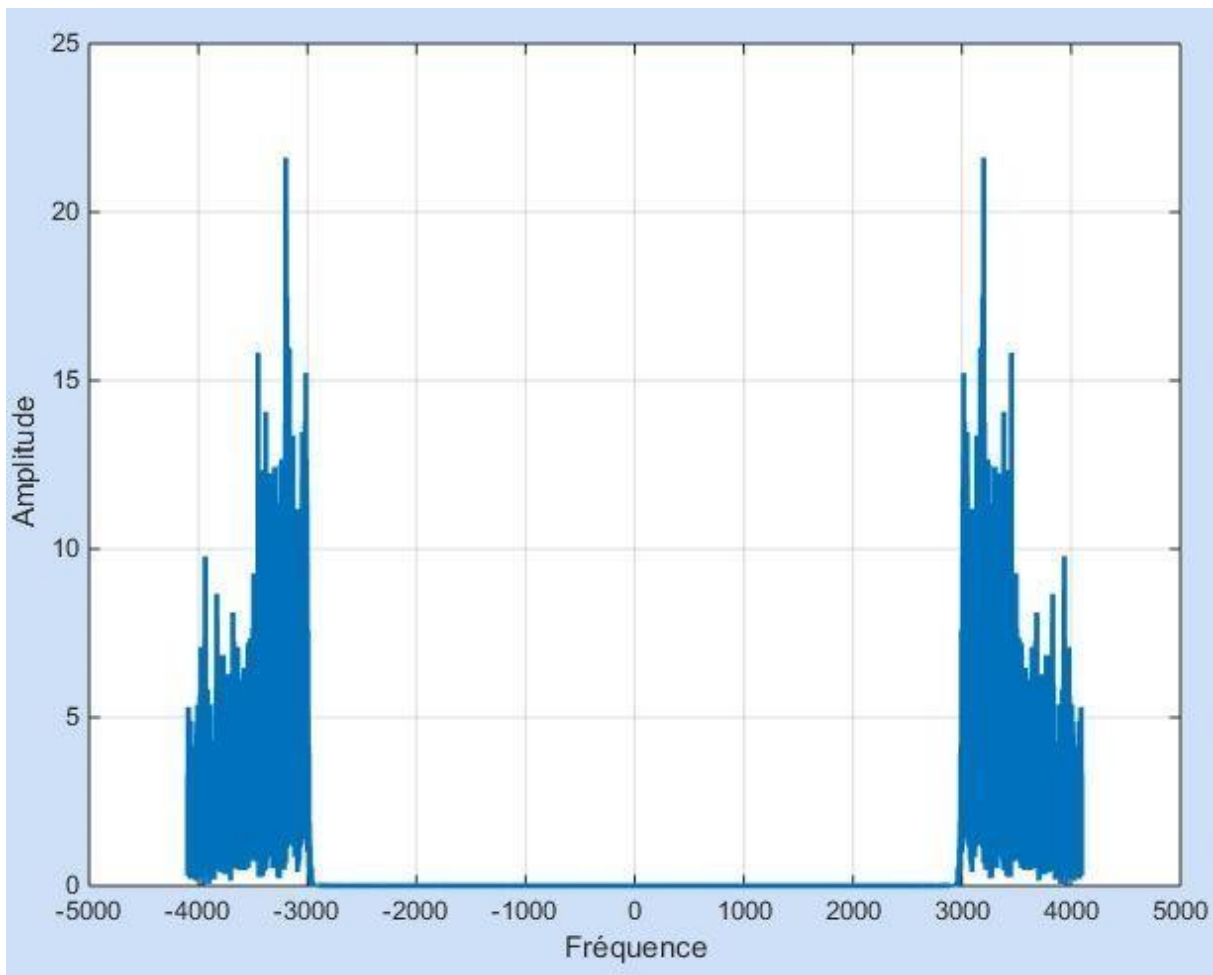
Cette partie est uniquement réservée au signal son. Dans cette partie, évidemment après avoir aperçu la représentation fréquentielle du signal nous permettant ainsi de connaître

les fréquences composant ce signal, nous avons la possibilité d'éliminer les fréquences que nous ne désirons transformant ainsi le signal d'origine.

Trois options de filtrage sont présentes à savoir le filtrage de **basses fréquences** à partir d'une **fréquence de coupure** (F_c) définie par l'utilisateur, de même que pour le filtrage de **hautes fréquences** ou même de **bande de fréquence**.

NB : Il est interdit de donner des fréquences de coupure négative. La représentation fréquentielle est en double bande.

Exemple du fichier de son **handel.wav** filtré avec un **filtre passe hautes fréquences** de fréquence de coupure **3000Hz**.



1.1.3. Choix d'un signal analytique

Choisir les caractéristiques du signal analytique

FONCTION $f(x)$

Tracer par défaut

Axes des Ordonnées Min Max

Axes des Abscisses Min Max

Min Pas Max

x : :

Tracer

Domaine Fréquentielle

Fréquence du signal (Hz)

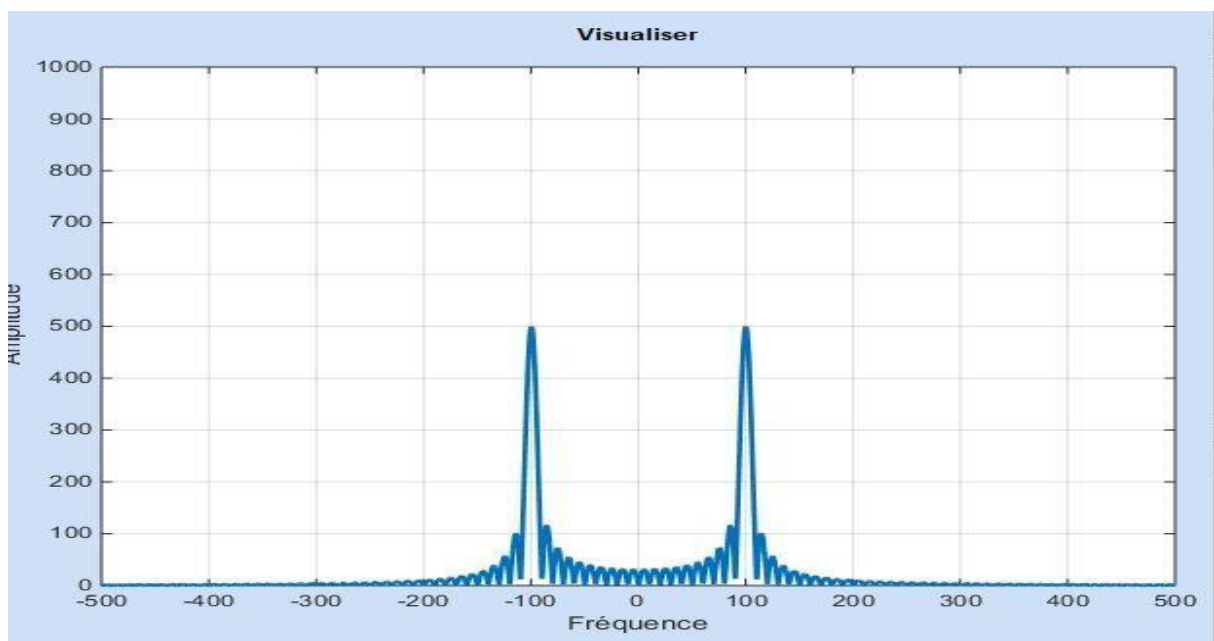
Fréquence d'échantillonnage (Hz)

Représentation fréquentielle

Cette partie consiste comme son nom l'indique de travailler avec des fonctions analytiques($\sin(x)$, x^2 , ...) et de pouvoir représenter ces différentes fonctions soit en utilisant la méthode par défaut avec le bouton tracer par défaut ou utilisant la méthode manuelle en remplissant les champs vides et ensuite représenter.

NB : Pour la représentation fréquentielle, l'indication de la fréquence du signal et de la fréquence d'échantillonnage est nécessaire.

Exemple de la fonction $\sin(2\pi \cdot 100 \cdot x)$ de fréquence 100Hz et de fréquence d'échantillonnage 250Hz.



1.2. Addition

La partie Addition consiste à permettre l'addition de deux sons mais aussi la soustraction par rapport à la résultante puis évidemment le filtrage de la résultante.

1.2.1. Addition de deux sons

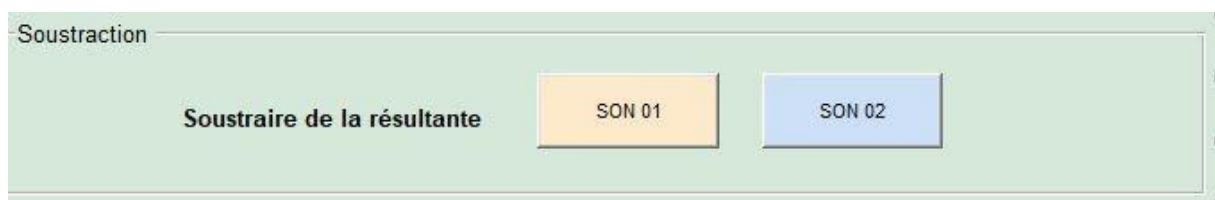
Ici nous sélectionnerons les fichiers à partir de leur différent emplacements grâce aux boutons Browse et attribuer obligatoirement un coefficient d'amplification.

Attention : les deux signaux à additionner doivent être de même taille sinon l'addition n'aura pas lieu. De ce fait, la taille du signal avec la plus petite taille vous sera affichée afin que vous puissiez addition les deux mais à la taille du plus petit.

Après avoir effectué l'addition grâce au bouton **additionner** nous nous en allons écouter puis effectuer la représentation spectrale de notre signal et même arrêter le son en cours grâce aux trois boutons ci-dessous.

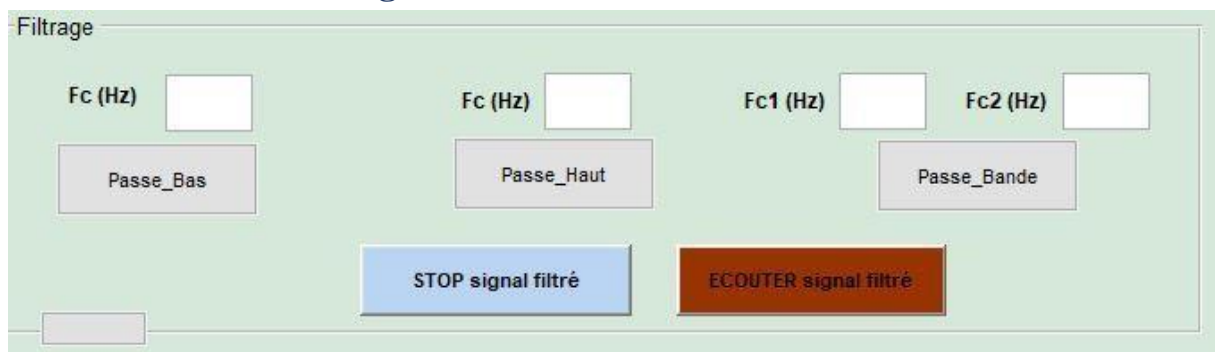


1.2.2. Soustraction



Après avoir obtenu la résultante en cliquant sur le bouton **Additionner**, nous avons la capacité de soustraction le premier son en cliquant sur **Son 01** et de soustraire le second son en cliquant sur **Son 02**.

1.2.3. Filtrage des sons



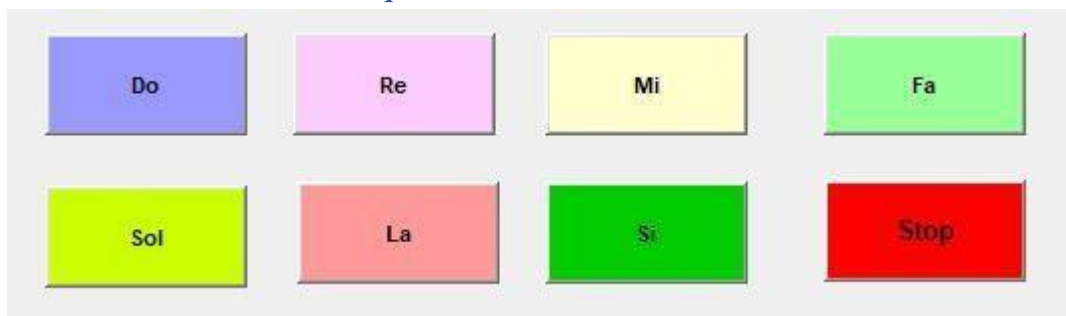
Cette partie est uniquement réservée au signal son. Dans cette partie, évidemment après avoir aperçu la représentation fréquentielle du signal nous permettant ainsi de connaître les fréquences composantes ce signal, nous avons la possibilité d'éliminer les fréquences que nous ne désirons transformant ainsi le signal d'origine.

Trois options de filtrage sont présentes à savoir le filtrage de **basses fréquences** à partir d'une **fréquence de coupure** (F_c) définie par l'utilisateur, de même que pour le filtrage de **hautes fréquences** ou même de **bande de fréquence**.

NB : Il est interdit de donner des fréquences de coupure négative. La représentation fréquentielle est en double bande.

Nous pouvons par la suite lire le signal filtré à l'aide du bouton Ecouter signal filtré et arrêter la lecture quand bon vous semble avec le bouton Stop signal filtré.

1.3. Notes de musique



Nous avons la possibilité de générer des sons pour les 07 syllabes ci-dessus dont chaque syllabe représente une fonction sinusoïdale à des fréquences différentes les unes des autres. Après chaque clic de bouton, la représentation temporelle associée à la syllabe correspondante s'affiche dans la partie graphique.

Nous avons ajouté une partie Dj où il est possible de jouer quelques beats.



CONCLUSION

Cette plateforme offre de nombreuses fonctionnalités entre autres l'addition de deux signaux, la soustraction de signaux, le filtrage de signaux, la représentation temporelle, et fréquentielle des signaux, la possibilité d'écouter un son (wav, mp3), et de créer de la mélodie avec les notes musicales.

Comme perspective d'amélioration, nous pensons à ajouter une option **rythme** permettant grâce aux notes de créer et d'enregistrer un son. De pouvoir jouer sur la rapidité de lecture du son (augmenter, diminuer la vitesse de lecture).