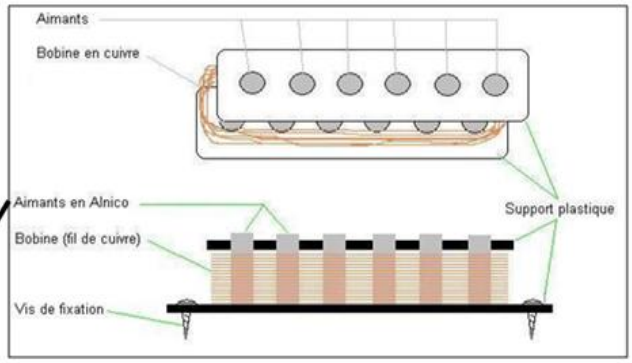
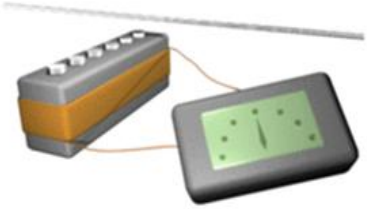
Spécialité PHYSIQUE TS

# GUITARE ÉLECTRIQUE ET EFFETS

## Document 1 :GUITARE électrique

La guitare électrique est le plus souvent dépourvue de caisse de résonance, car la vibration des cordes est transformée en son indirectement. Elle est d'abord captée par des micros situés sous les cordes, qui la traduisent en un signal électrique qui sera transformé en son par le haut-parleur d'un amplificateur pour guitare électrique. Son corps est donc simplement constitué d'une pièce de bois assez épaisse, sur laquelle sont fixés chevalet, manche et parfois cordes.



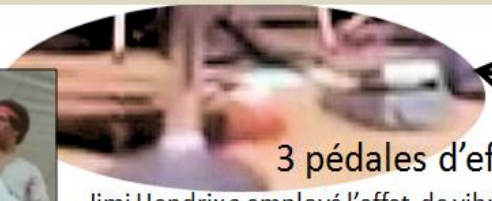
Le principe de fonctionnement des micros est très simple : il s'agit du principe physique des courants induits
En gros : les cordes de guitare électrique sont en acier (alliage contenant du fer). En vibrant au dessus des aimants (et donc en perturbant le champ magnétique généré par ces derniers), un courant alternatif dit courant induit se crée dans la bobine. L'énergie mécanique (vibration de la corde) est donc transformée en énergie électrique. La fréquence du courant induit est identique à la fréquence de la vibration de la corde.
Ce courant induit traverse les potentiomètres, puis passe dans le cordon jack et arrive enfin à l'ampli qui se charge (fort logiquement) de l'amplifier, puis de le transmettre enfin au haut parleur (l'énergie électrique est donc retransformée en énergie mécanique au niveau du haut parleur).

## Document 3 : JIMI Hendrix à WOODSTOCK

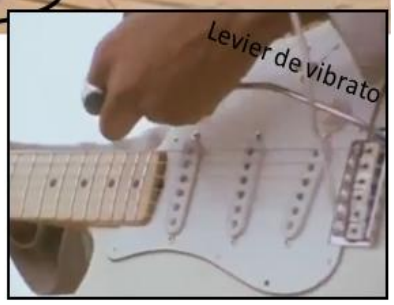
Hendrix a révolutionné l'approche de la guitare électrique, notamment par son utilisation des pédales d'effet et des ressources de l'amplification.

En concert, Hendrix n'utilisait toutefois qu'un nombre réduit d'effets, y compris en 1970 : **une wah wah Vox, l'Octavia de Roger Mayer, la Fuzz Face Arbiter et l'Uni-Vibe .** En studio, Hendrix élargira sa palette de timbres avec l'aide de son ingénieur du son habituel, le Britannique Eddie Kramer, qui contribua à l'élaboration du phasing,

Woodstock à l'aube du lundi 18 août 1969


3 pédales d'effets

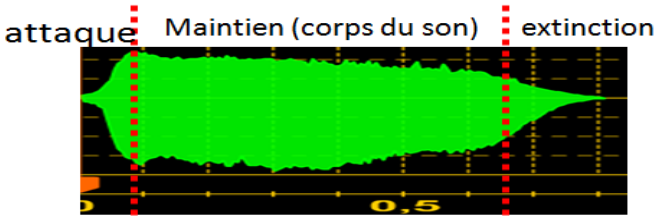
Jimi Hendrix a employé l'effet de vibrato de manière impressionnante lors de son interprétation de The Star-Spangled Banner au festival de Woodstock, où il joue l'hymne national américain en y ajoutant grâce au **vibrato** des sons d'avions qui s'écrasent et de bombes qui explosent. Le principal inconvénient d'une telle utilisation extrême est que la guitare se désaccorde, lorsque le vibrato revient à l'équilibre. Ainsi, on voit plusieurs fois sur le film du festival Jimi Hendrix réaccorder sa guitare.

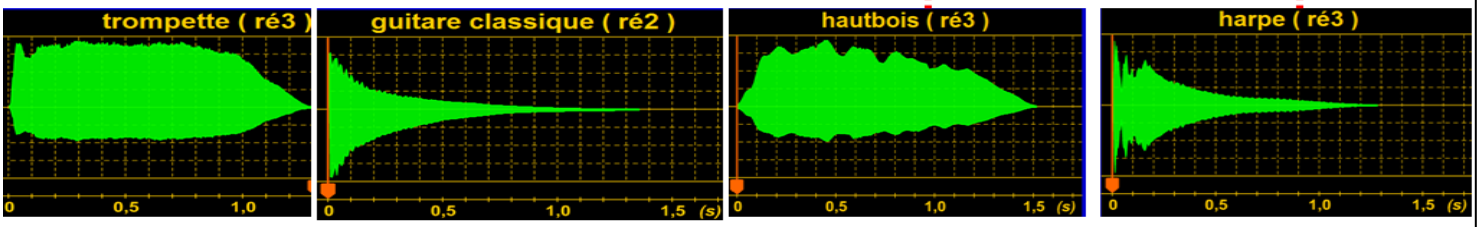

Levier de vibrato

## Document 2 : enveloppe d'un son

Une vibration sonore associée à une note émise par un instrument ne conserve pas généralement la même amplitude pendant toute la durée de l'émission. L'enveloppe du son nous permet de « visualiser » les transitoires d'attaque et d'extinction, ainsi que le corps du son :

- L'attaque du son : il s'agit de la montée en amplitude de la vibration sonore au début de l'émission.
- L'extinction du son : il s'agit de la phase pendant laquelle l'amplitude de la vibration diminue avant de s'annuler, à la fin de l'émission.
- Le corps du son : c'est la phase entre l'attaque du son et son extinction.



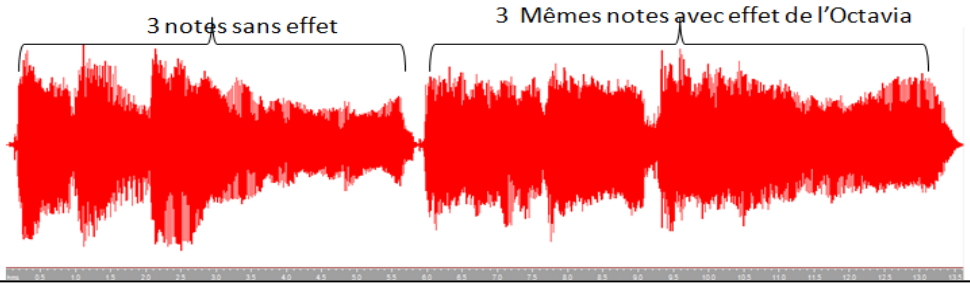

## Document 4 : La pédale Octavia

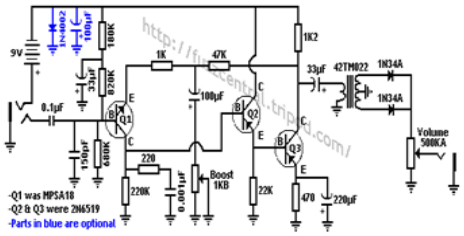
ROGER MAYER — OCTAVIA

The OCTAVIA produces a sound that is an octave higher than the note you are presently playing.

Electronically the OCTAVIA is an analogue circuit with the properties of a **frequency doubler**, **envelope generator** and **amplitude modulator with addition frequency shaping filter** circuits. The effect produced is subtle to wild depending on the settings used and will respond to the attack of the player. A clean tone from the guitar with say the tone rolled control rolled off will produce "ring modulated" overtones that characterize the solo to "Who knows". The sound is tangibly different if a fuzz unit is in front of the Octavia: an upper octave double is created, clearly demonstrated in the solo to "Purple Haze". The bright harmonics are more controllable if the neck pickup is selected and the tone control set to roll off the treble.

The Octavia consisted of an analog electronic circuit, which included a **frequency doubler, envelope generator** and **amplitude modulator**, together with **additional frequency-shaping filter** circuitry. The effect generated varied depending on use.




**fichiers et logiciels :**

Logiciels et matériel : Audacity et Synchronie + câble reliant carte-son et interface d'acquisition.
fichier son : octavio-off-on.wav ;
vidéo : Dunlop Jimi Hendrix Octavio Octave Fuzz Pedal.flv ; Jimi Hendrix Star Spangled Banner Woodstock 1969.flv

**Travail :**

A l'aide des documents ou d'expériences et de mesures, vous répondrez clairement aux problématiques suivantes :

- Pourquoi une guitare électrique n'a pas besoin de résonateur comme la guitare sèche.
- Expliquez l'effet du levier de vibrato sur les cordes.
- Quelle est l'influence de la pédale Octavia sur le timbre de la guitare ?