

Acquisition du son, analyse et traitement avec Audacity version 2.3.3

- Partie 1 -

1 - Acquisition du son d'une guitare

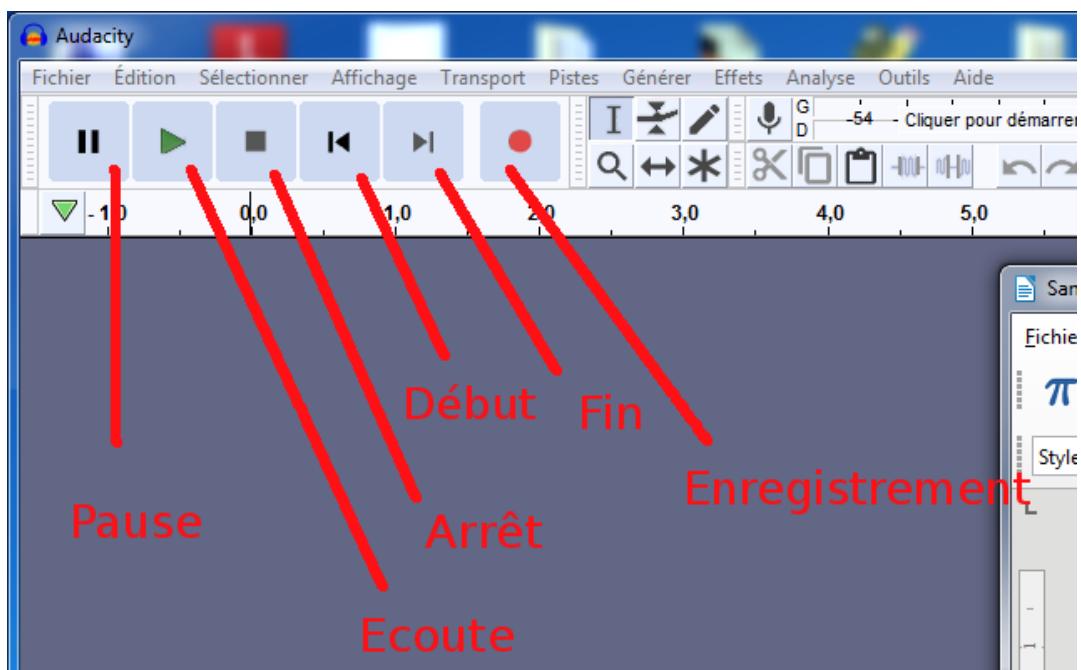
a - Lancer le logiciel Audacity :



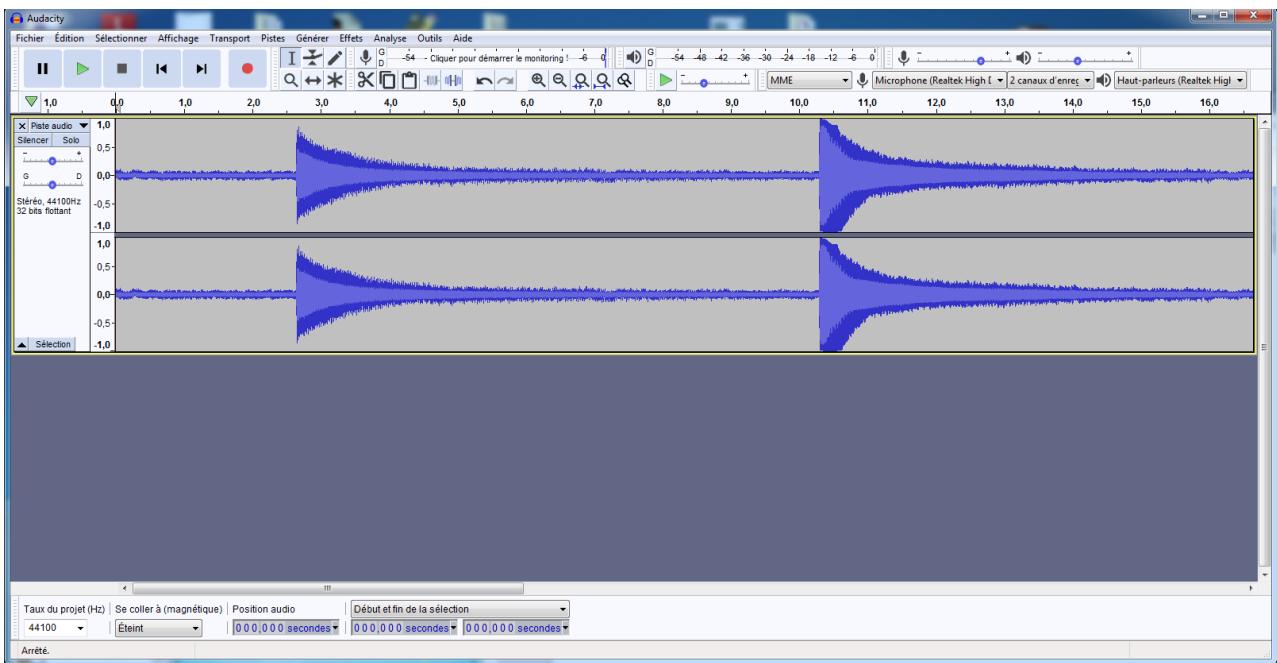
(Fenêtre d'accueil : --> Valider)

b - Vérifier que le microphone relié à l'ordinateur est actif.

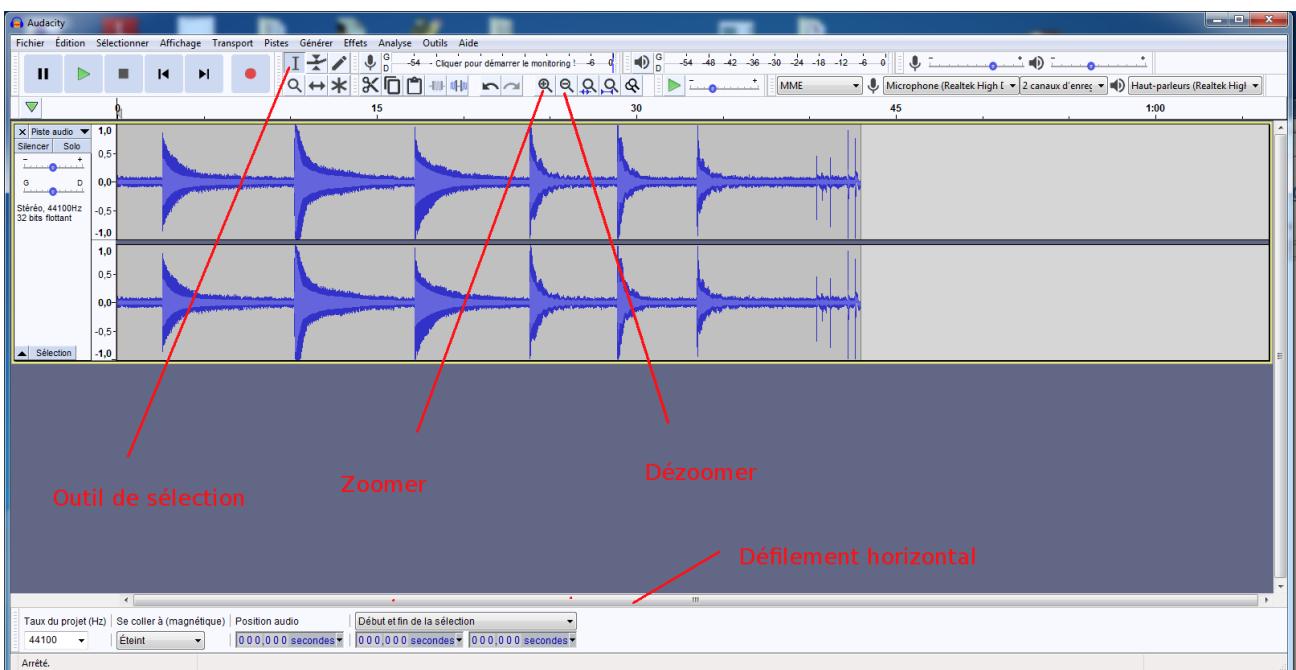
c - Lancer l'enregistrement :



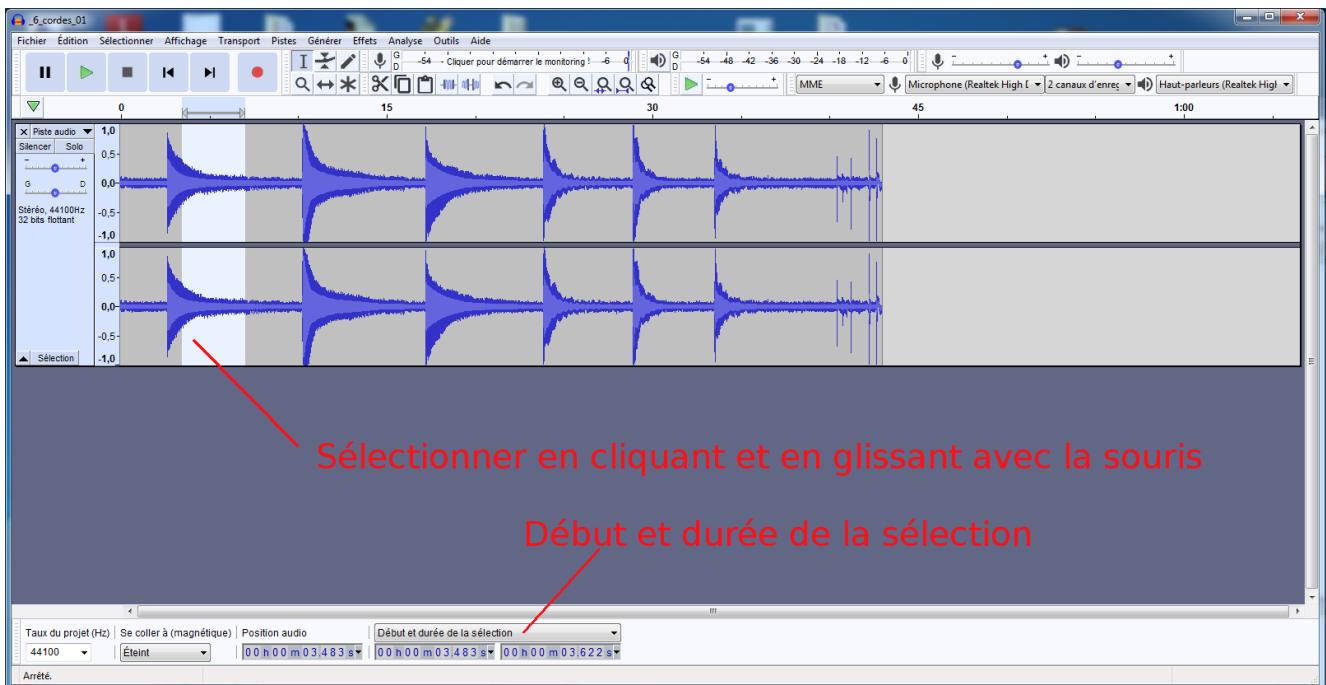
d - Jouer successivement les 6 cordes de la guitare Mi (grave), La, Ré, Sol, Si, Mi (aigu) en attendant suffisamment entre 2 notes. Arrêter l'enregistrement. On obtient la "Forme d'onde" suivante :



e - Dézoomer pour visualiser l'ensemble de l'enregistrement :

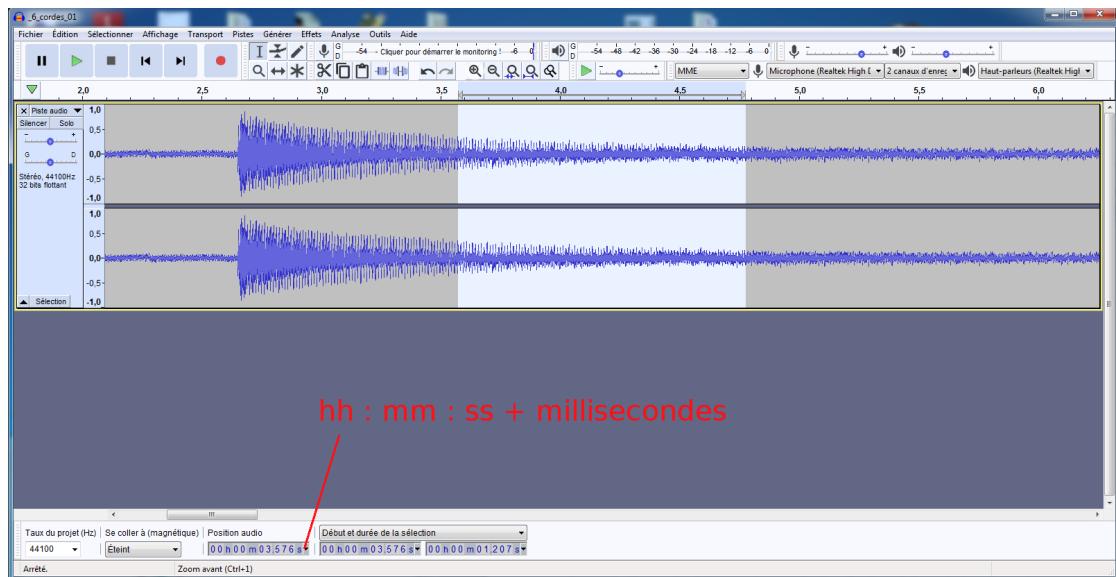


f - Sélectionner l'affichage : "Début et durée de la sélection" puis sélectionner avec la souris une partie de la "Forme d'onde" pour le Mi grave :

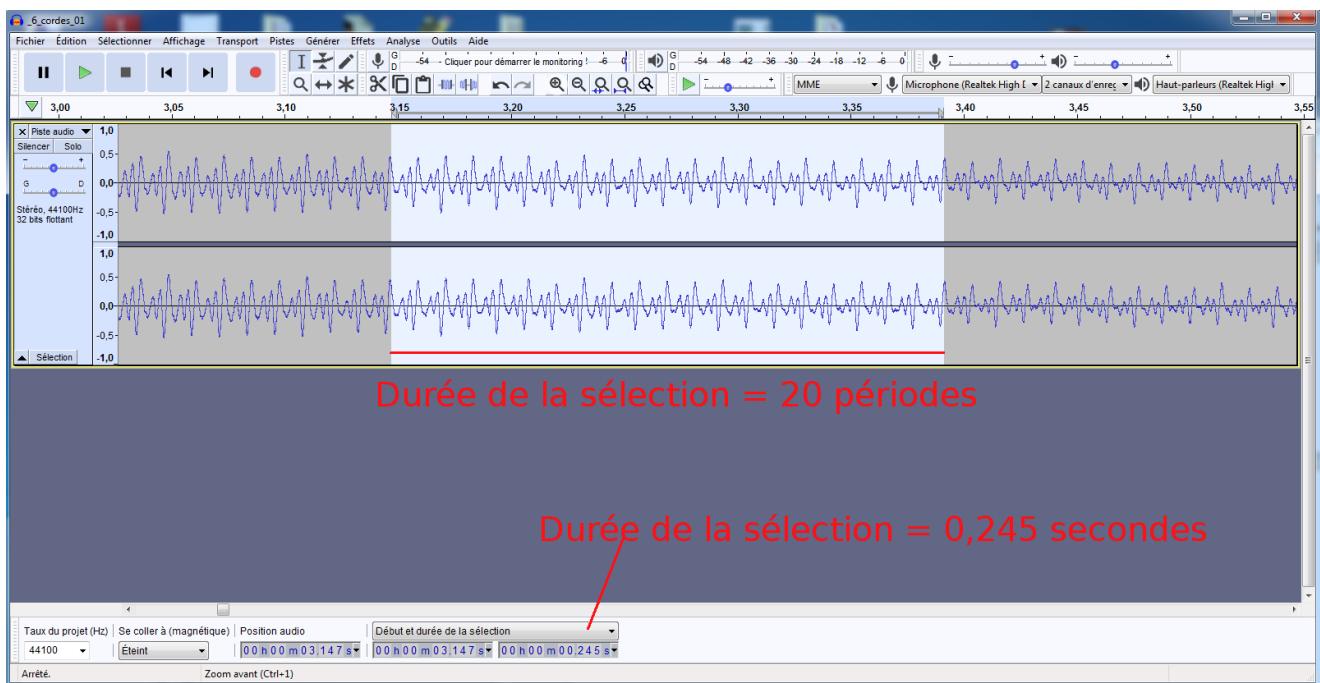


2 - Détermination directe de la période et de la fréquence des 6 cordes de la guitare

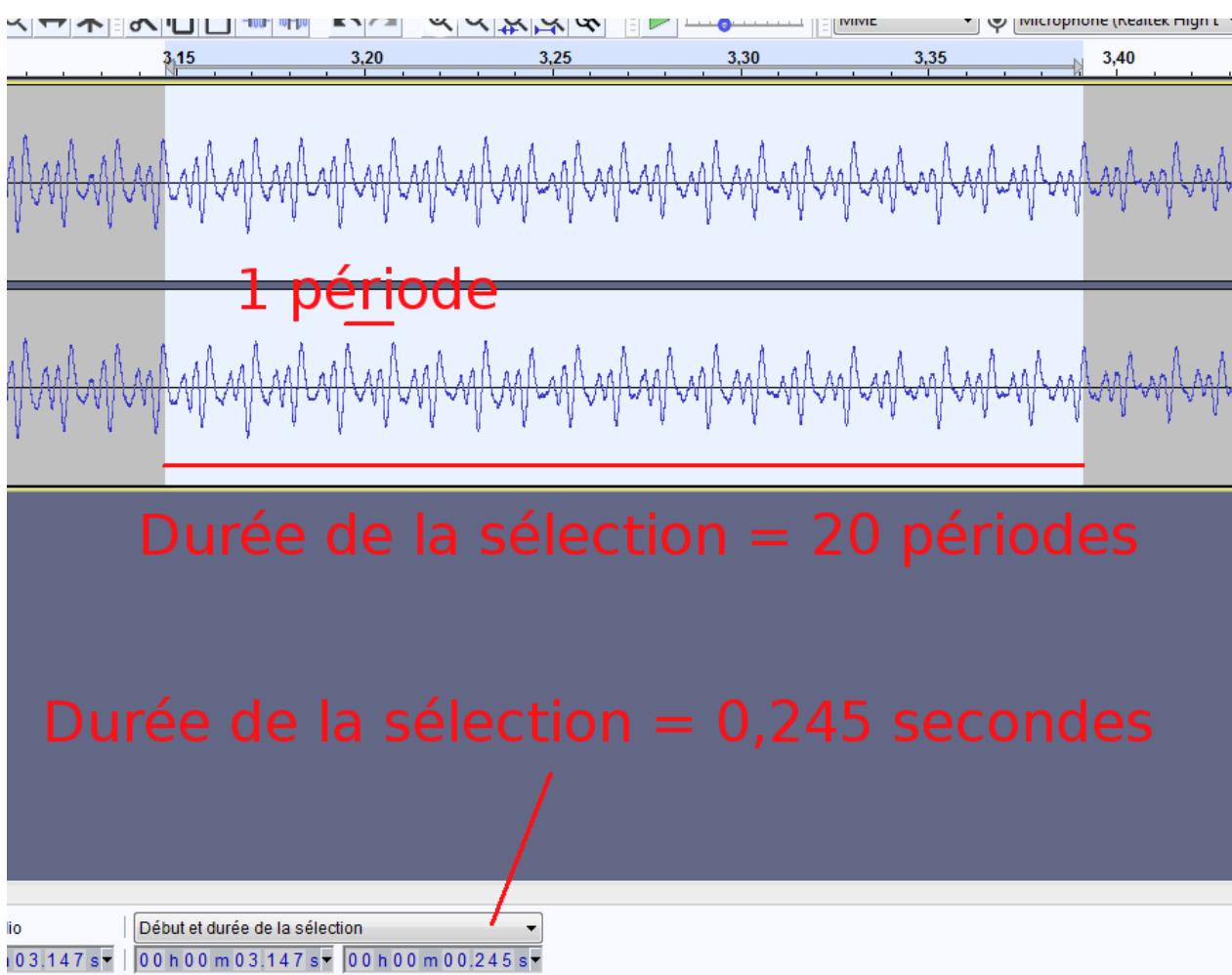
a - Zoomer la "Forme d'onde" pour voir apparaître les vibrations de la corde de guitare et les variations de pression de l'air qui parviennent à nos oreilles. Vue intermédiaire :



Utiliser MAJ + Flèche pour étendre la sélection et MAJ + CTRL + Flèche pour la restreindre. En zoomant encore, on obtient :



Soit, encore :



La durée correspondant à 20 périodes étant connue, le calcul de la période T est simple :

$$T = \frac{0,245\text{ s}}{20} = 0,01225\text{ s}$$

On en déduit la fréquence f du Mi grave de la guitare :

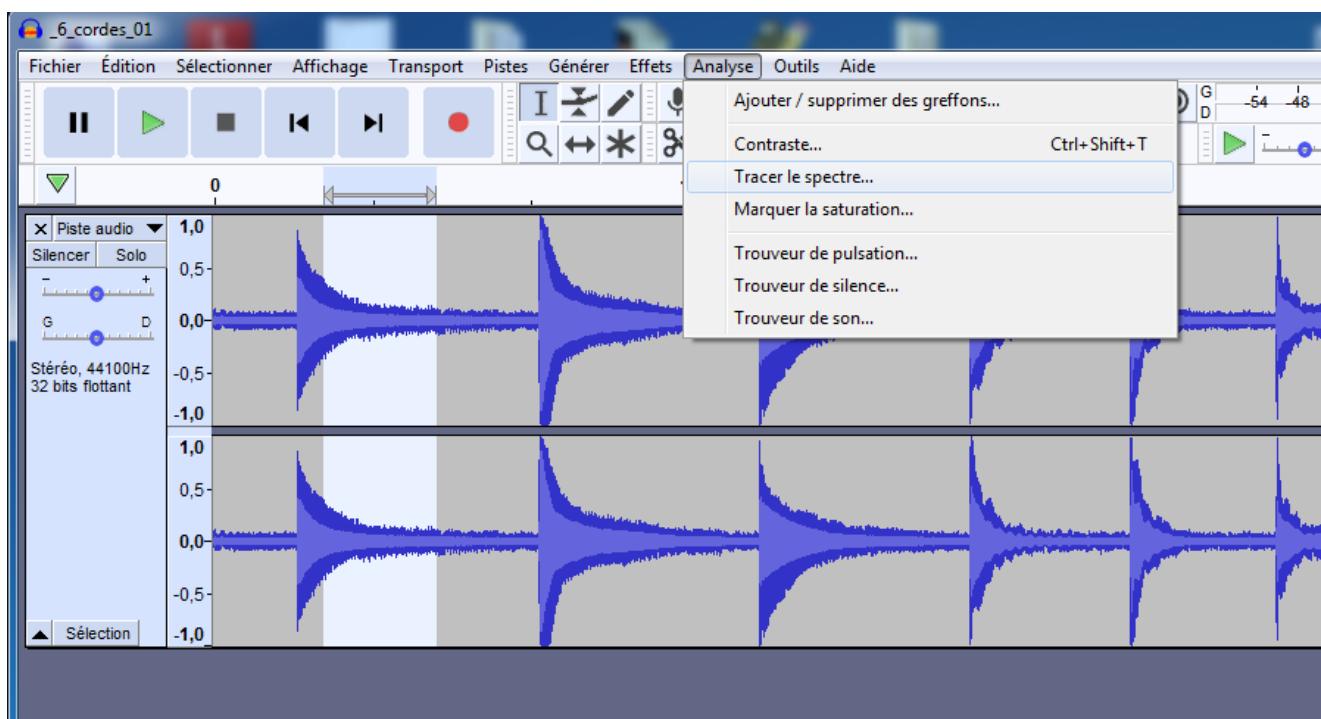
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,01225\text{ s}} = 81,6\text{ hertz}$$

Note : la guitare utilisée pour cette acquisition n'était pas parfaitement accordée. Etait-elle trop haute ou trop basse ?

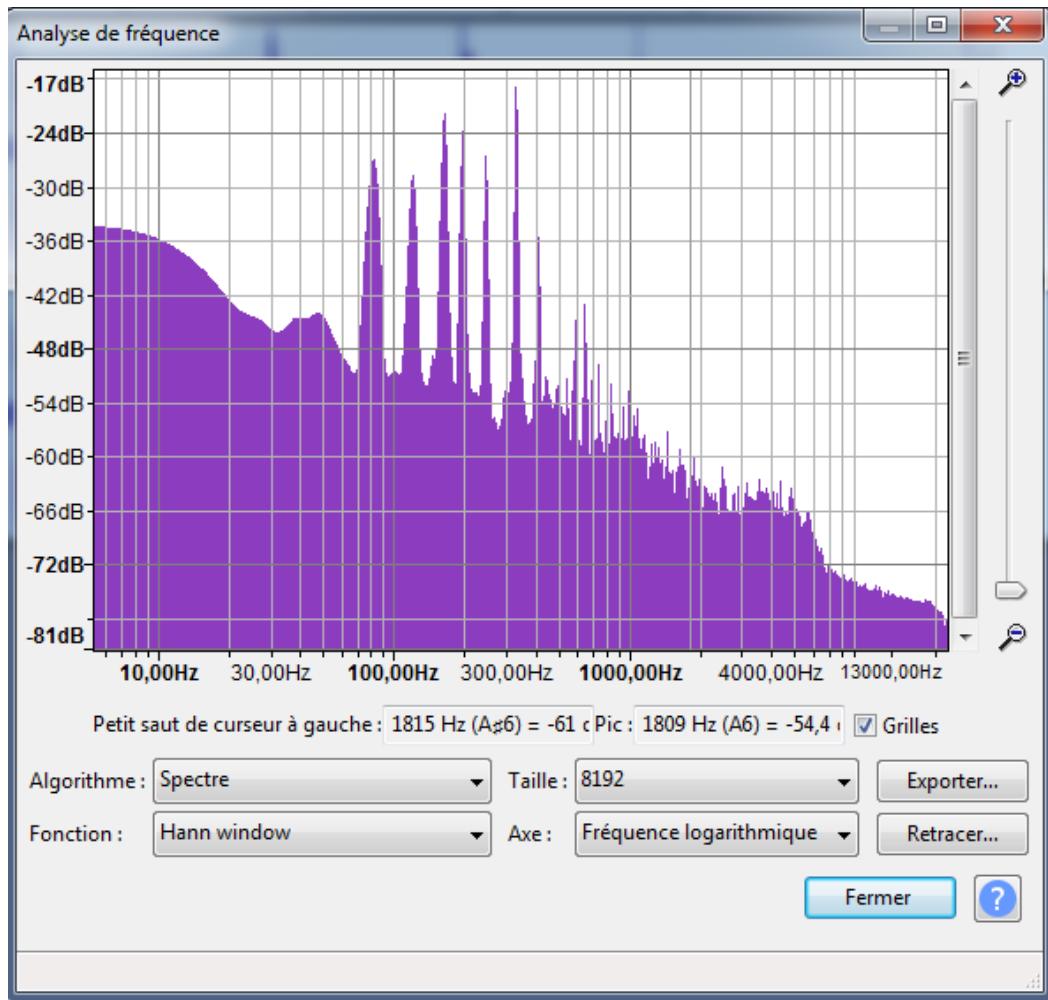
b - Faire le même travail pour les 5 autres cordes de la guitare : La, Ré, Sol, Si, Mi aigu.

3 - Détermination de la fréquence d'un son par son spectre

a - "Analyse" --> "Tracer le spectre" :



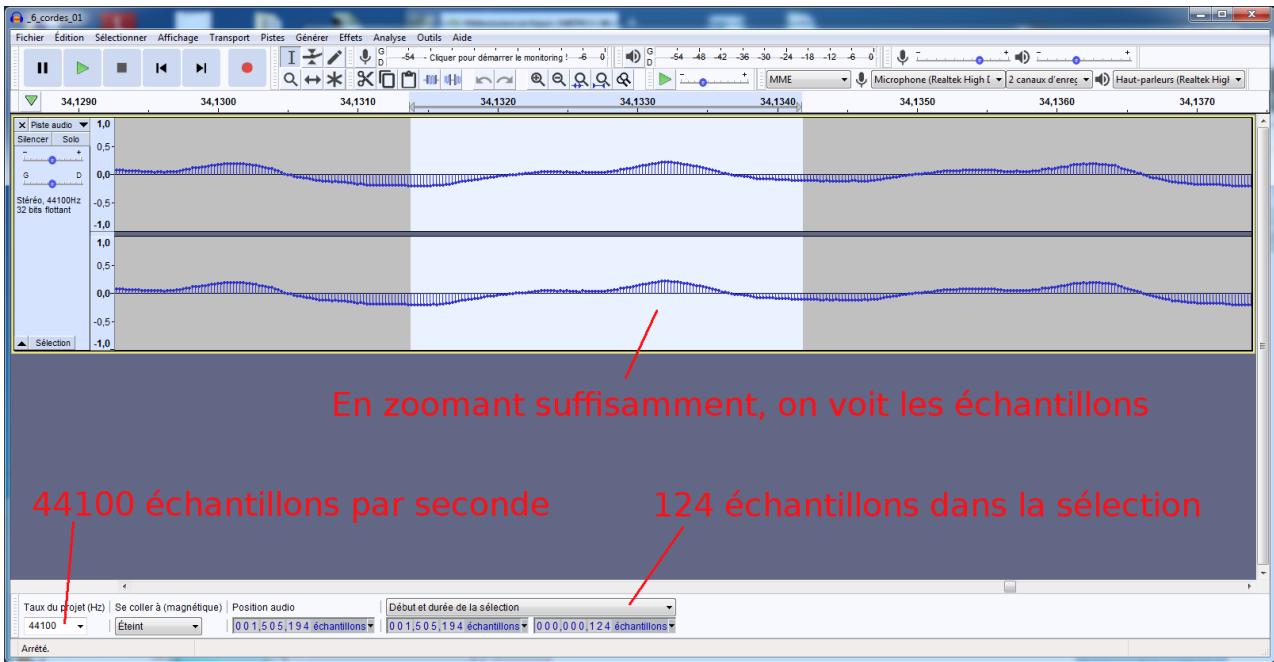
On voit alors une figure qui indique l'amplitude (c'est à dire la puissance du son) pour toutes les fréquences. Dans la case "Taille", la valeur "8192" du menu convient. Pour un son musical, on voit des pics dont la fréquence correspond à la hauteur de la note (ici E2 pour Mi2, c'est à dire le Mi grave de la guitare, au voisinage de 80 hertz) ou à celle de ses harmoniques (fréquences multiples du fondamental). La résonance de la caisse de la guitare, ainsi que les vibrations "sympathiques" des autres cordes influent sur le spectre observé. La précision numérique de cette méthode est assez médiocre.



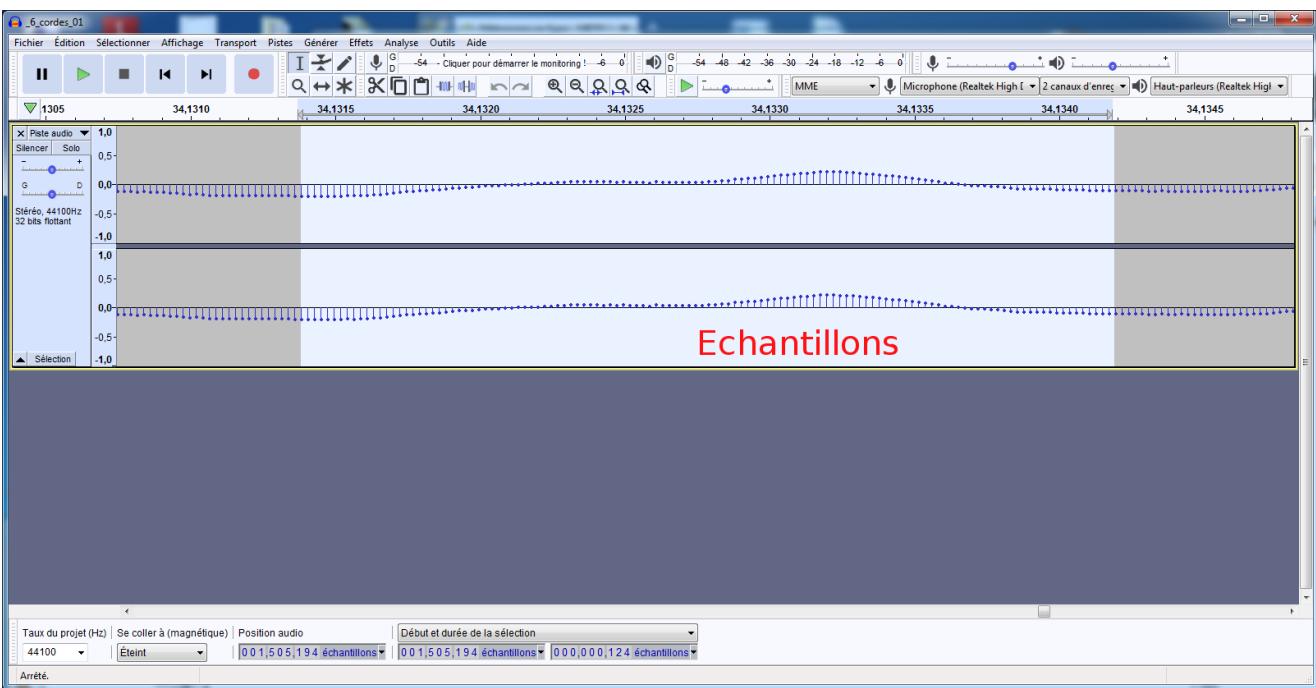
b - Faire le même travail pour les 5 autres cordes de la guitare : La, Ré , Sol, Si , Mi aigu.

4 - Détermination de la période d'un son en dénombrant les échantillons

a - En zoomant suffisamment, on voit la discréttisation temporelle d'un fichier son numérique. La tension électrique appliquée à l'entrée microphone de l'ordinateur est convertie en une valeur entière sur 16, 24 ou 32 bits à raison de 44100 fois par seconde (voir l'indication "Taux du projet (Hz) : 44100" en bas à gauche de la fenêtre d'Audacity).

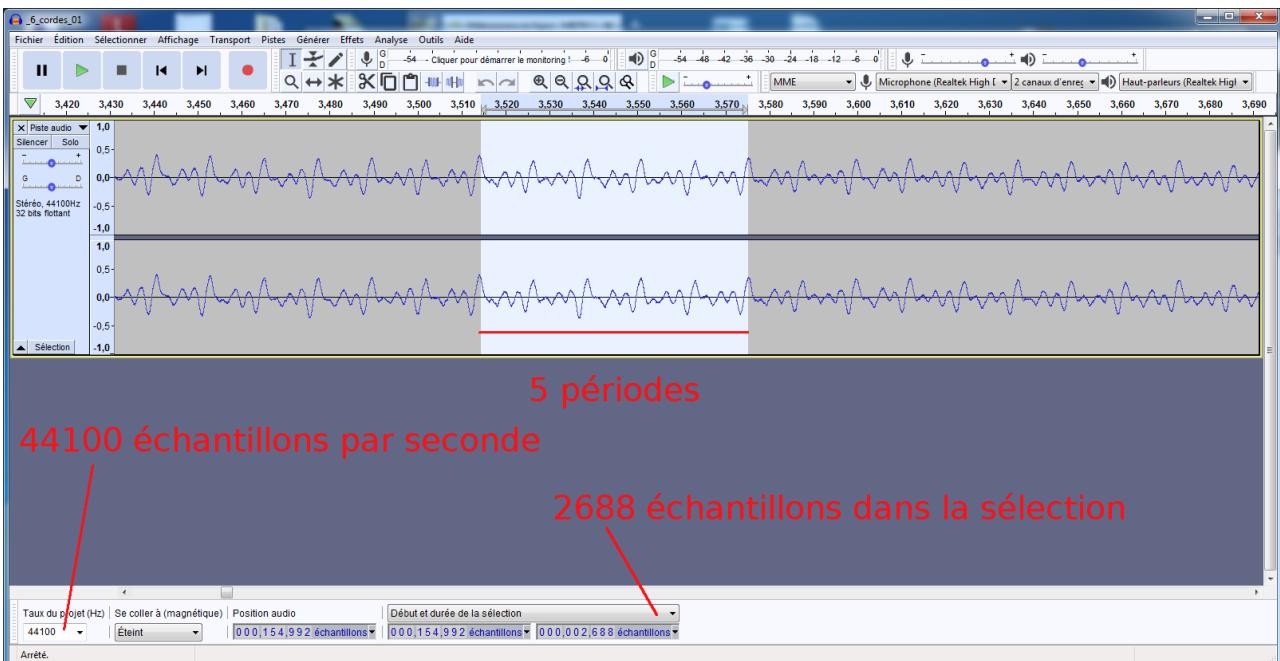


ou, en zoomant encore plus :



L'indication du nombre d'échantillons contenus dans la sélection est obtenue par le petit menu pour sélectionner l'unité de durée de la sélection en bas de la fenêtre d'Audacity : "Echantillons".

Dans le cas de la corde Mi grave, on obtient :



b - Le calcul pour obtenir la période T est le suivant :

$$T = \frac{2688}{44100} \times \frac{1}{5} = 0,0121905 \text{ s}$$

On obtient alors avec précision la fréquence f du son :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0121905} = 82,03 \text{ Hz}$$

pour le Mi grave de la guitare, telle qu'elle était accordée.

c - Faire le même travail pour les 5 autres cordes de la guitare : La, Ré, Sol, Si, Mi aigu.

d - Quelle relation de fréquence y a-t-il entre le Mi aigu et le Mi grave de la guitare ?