

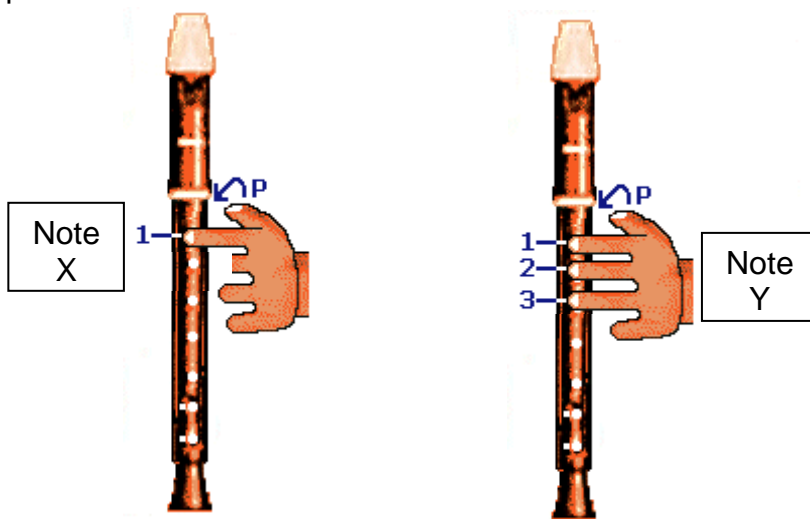


Analyse spectrale d'un son musical

Le compte-rendu sera réalisé sous forme d'un diaporama comportant des captures d'écran (Outil Capture) et sauvegardé sous \\303-10\partage\

I. Hauteur d'un son :

Le clavier ci-contre montre la gamme « tempérée ». Cette image est visible sur le PC « TS-TPP3-Gamme.ppt ». Les 2 images ci-dessous montrent comment jouer deux notes appelées X et Y avec une flûte à bec.



L'enregistrement du son de la flûte avec Orphy GTI, puis son analyse avec Regressi vont nous permettre de retrouver quelle note de musique correspond à chaque image.

Enregistrement des sons :

Ne pas jouer trop fort, mais jouer proche du micro. Consulter la notice « TPP3 ENREGISTRER UN SON AVEC ORPHY GTI »

Analyse des sons :

Consulter la notice « TPP3 NOTICE REGRESSI CURSEUR DONNÉES » puis mettre en œuvre les manipulations nécessaires afin d'identifier les notes X et Y.

Note	Fréquence (Hz)
la	27,5
si	30,863
do	32,703
ré	36,708
mi	41,203
fa	43,654
sol	48,999
la	55
si	61,735
do	65,406
ré	73,416
mi	82,407
fa	97,307
sol	97,999
la	110 (B ^b)
si	123,47
do	130,81
ré	146,83
mi	164,81
fa	174,61
sol	196
la	220 (B ^b)
si	246,94
do	261,63 do médium
ré	293,66
mi	329,63
fa	349,23
sol	392
la	440 (B ^b)
si	493,88
do	523,25
ré	587,33
mi	659,26
fa	689,46
sol	783,99
la	880
si	987,77
do	1 046,5
ré	1 174,7
mi	1 318,5
fa	1 396,9
sol	1 568
la	1 760
si	1 975,5
do	2 093
ré	2 349,3
mi	2 637
fa	2 793
sol	3 136
la	3 520
si	3 951,1
do	4 186

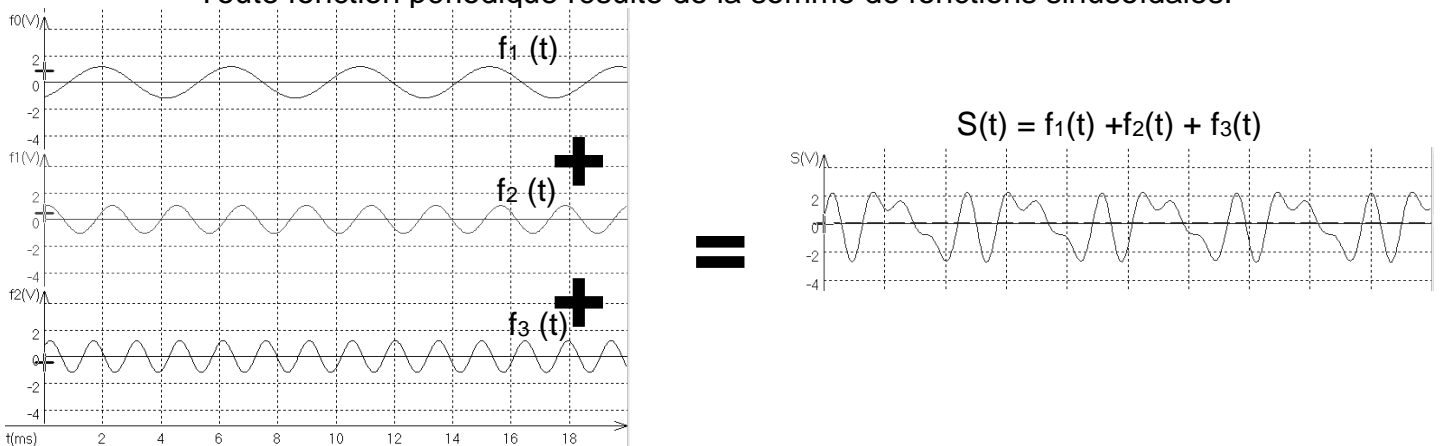
Q1. Présenter vos résultats expérimentaux et identifier les notes X et Y.

II. L'analyse spectrale :

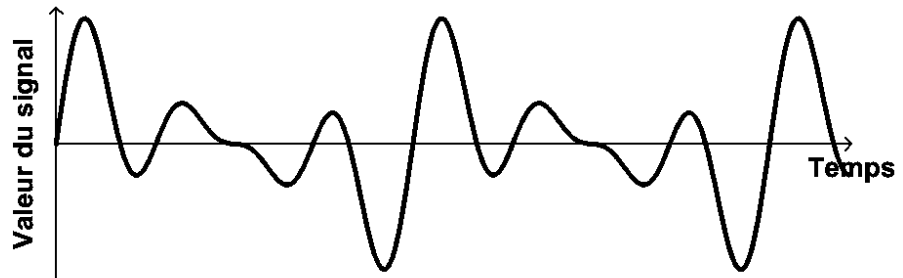
Voir démonstration professeur au bureau.

L'enregistrement d'un son musical avec un micro produit une tension électrique périodique.

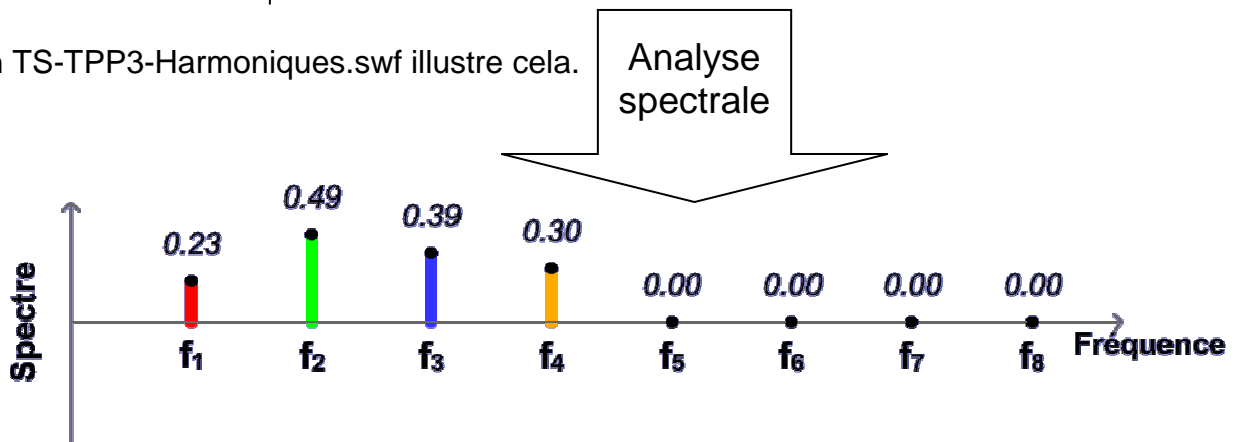
Toute fonction périodique résulte de la somme de fonctions sinusoïdales.



L'analyse spectrale d'un son repose sur la décomposition de Fourier, elle permet de connaître les fréquences des différentes fonctions sinusoïdales présentes dans un son (appelées harmoniques).

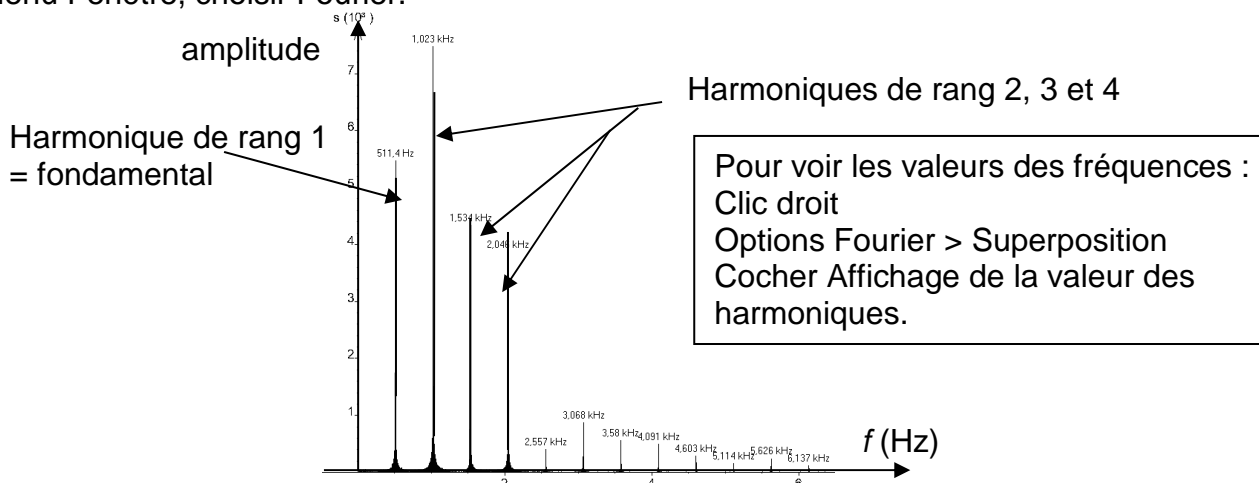


L'animation TS-TPP3-Harmoniques.swf illustre cela.



Le logiciel regressi permet de faire de l'analyse spectrale.

Menu Fenêtre, choisir Fourier.



Q2. Les spectres des sons précédents sont-ils en accord avec vos précédentes mesures ?

III. Sonagramme :

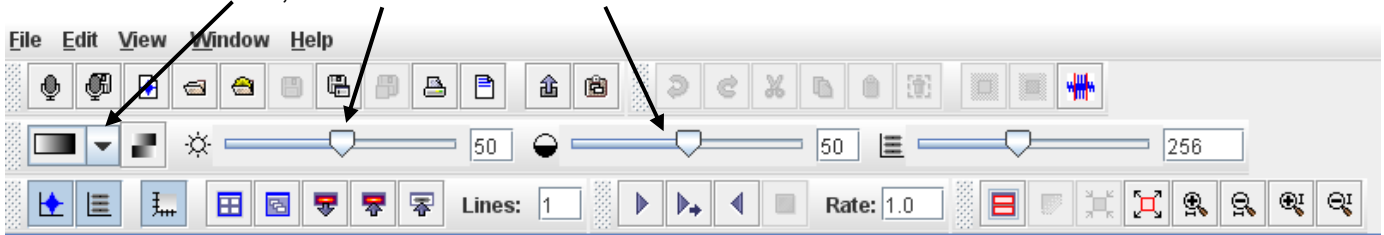
Le logiciel gratuit Raven Lite 1.0 permet d'enregistrer du son et d'en faire l'analyse spectrale sous une forme différente que l'on appelle un sonagramme. Les sonagrammes sont très utilisés pour faire de la reconnaissance vocale. Chaque son prononcé par une personne possède un sonagramme propre qui permet l'identification de la personne et la reconnaissance du mot prononcé.

Ouvrir RavenLite.

Ouvrir le fichier (File>Open SoundFiles) « PrayerBell.aif ».

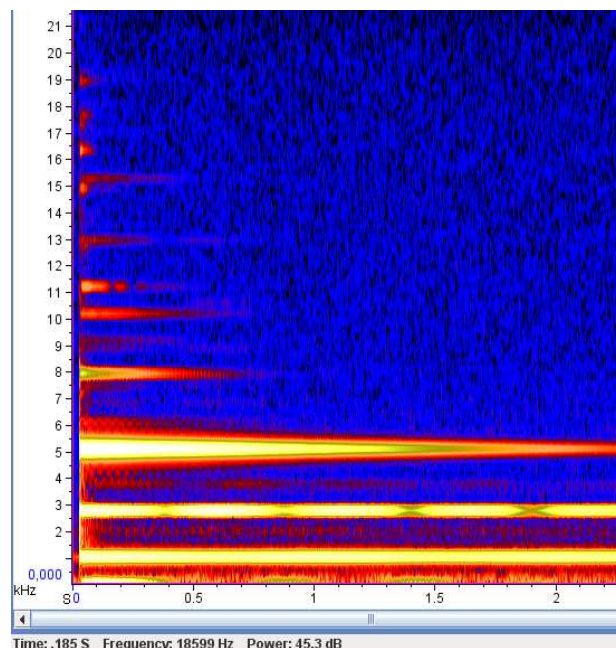
La fenêtre supérieure présente la forme d'onde (tension électrique aux bornes du micro en fonction du temps).

La fenêtre inférieure présente un sonagramme. Pour mieux exploiter le sonagramme, on modifie souvent les couleurs, la luminosité ou le contraste.



Vous pouvez également ouvrir le fichier « SpottedHyena.aif ».

Q3. Vous devez expliquer brièvement les informations visibles sur un sonagramme en employant un vocabulaire scientifique adapté. Ce sonagramme est disponible sur le PC « TS-TPP3-Sonagramme.jpg » afin d'être inséré et annoté dans votre diaporama.

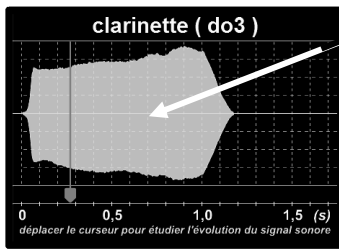
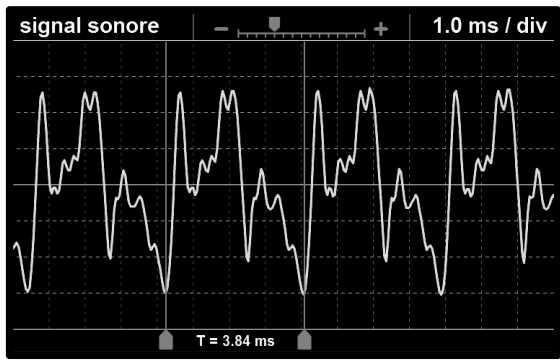


IV. Timbre d'un son :

Lorsqu'une clarinette ou une guitare électrique jouent un do 3, nous sommes capables de reconnaître ces instruments. Ce qui permet de les distinguer est appelé le timbre.

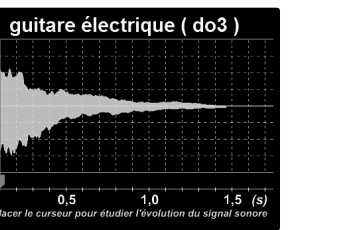
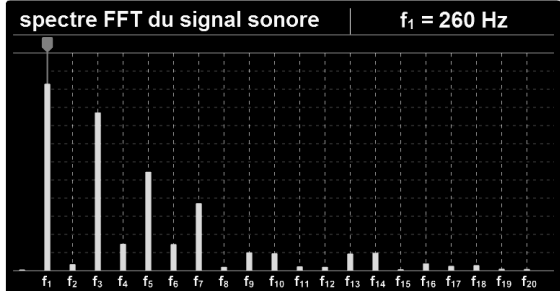
Ouvrir le logiciel Flash_FFT.

Choisir un instrument, et utiliser les fonctionnalités du logiciel afin de comprendre les documents ci-après (visibles sur l'ordinateur : TS-TPP3-DiapoFlashFFT.swf)

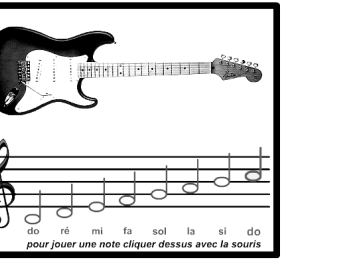
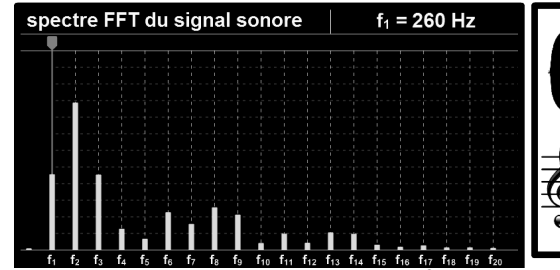


Forme d'onde

pour déplacer plus lentement le curseur
 FENÊTRE SIGNAL SONORE : afficher les 2 curseurs
 période du signal sonore : $T = 3.84 \text{ ms}$
 fréquence du fondamental : $f_1 = \frac{1}{T} = 260 \text{ Hz}$
 afficher le curseur " fréquence " de la fenêtre " spectre FFT "



pour déplacer plus lentement le curseur
 FENÊTRE SIGNAL SONORE : afficher les 2 curseurs
 période du signal sonore : $T = 3.84 \text{ ms}$
 fréquence du fondamental : $f_1 = \frac{1}{T} = 260 \text{ Hz}$
 afficher le curseur " fréquence " de la fenêtre " spectre FFT "



Q4. Essentiellement trois informations permettent scientifiquement de distinguer deux instruments jouant la même note. Quelles sont ces informations ?

V. Niveau d'intensité sonore :

Un sonomètre est disponible sur votre paillasse.

Il permet de mesurer le niveau d'intensité sonore L exprimé en décibels acoustiques dBA.

Q5. Quel est le niveau d'intensité sonore dans la salle de TP ? dans le laboratoire de physique ? Réglages du sonomètre Jeulin JLS10 :

