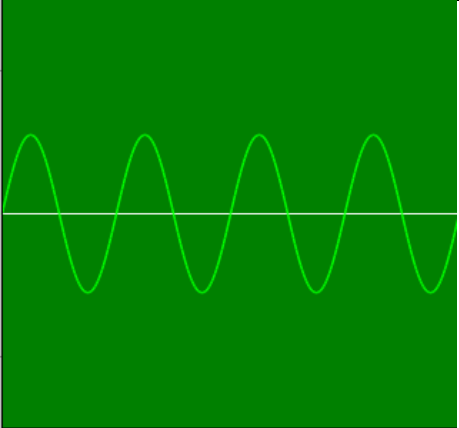
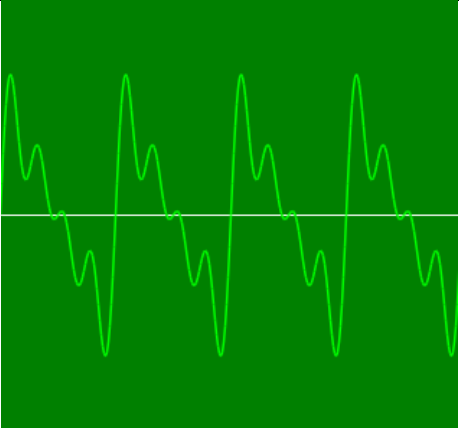
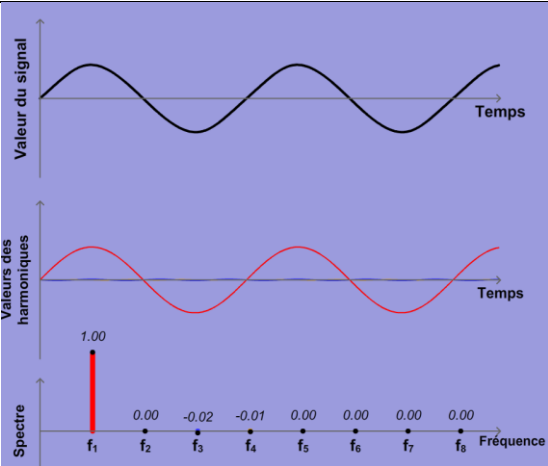
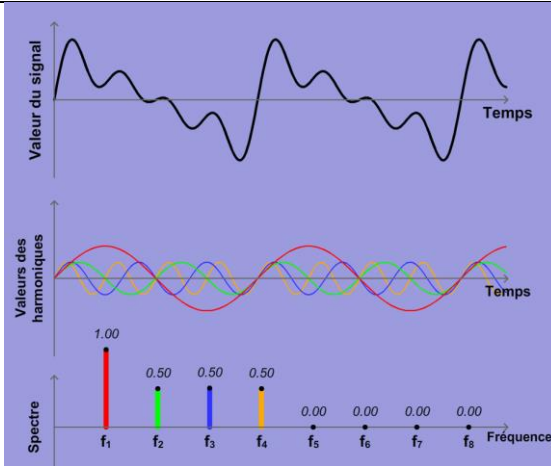


1 Son pur et son composé .

Un son est créé par la vibration d'une source qui va se propager de proche en proche dans l'air. Ce signal est en général périodique de période $T(s)$ et de fréquence $f(Hz) = 1/T(s)$

L'enregistrement d'un son à l'aide d'un micro permet de visualiser le signal caractérisé par une tension électrique lié à ce son sur un oscilloscope ou sur l'écran d'un ordinateur

Il existe deux types de son

Son pur	son composé
	
Le son est pur si le signal est sinusoïdal	Le son est composé si le signal n'est pas sinusoïdal
	
Un son pur ne comporte que la fondamentale $f_1 = f$ (supposons ici 200Hz)	Un son complexe comporte la fondamentale et plusieurs harmoniques, ici si $f=200Hz$ $f_1 = 200 Hz, f_2 = 400Hz, f_3 = 600 Hz, f_4 = 800 Hz$ 1 / 0,5 / 0,5 / 0,5 / représente l'amplitude relative de celles-ci (amplitude des sinusoïdales)

Un son complexe de fréquence f est la somme de sons purs de fréquences multiples de f .

f est appelée **fréquence fondamentale** et détermine la hauteur du son.

Les autres fréquences ($2f, 3f, ..nf$) sont appelées **harmoniques** et déterminent le timbre du son

Le **spectre d'un son** présente en fonction de leur fréquence en Hz, les amplitudes relatives des différents sons purs qu'il faudra superposer pour reconstituer ce son

Sur votre téléphone ou votre tablette il est possible de visionner le spectre d'un son , ou l'oscillogramme d'un son avec **l'application gratuite phypox**

2 Le niveau d'intensité sonore

Un son est une onde mécanique qui transporte de l'énergie produite par la vibration d'un corps.

L'intensité sonore est la valeur de la puissance sonore reçue par unité de surface.

$$I (W.m^{-2}) = \frac{P(W)}{S(m^2)}$$

Le niveau d'intensité sonore **L** (Lewel) est exprimé en décibels (dB) sur une échelle logarithmique qui est plus représentative de la sensation auditive.

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \text{ou } I_0 \text{ est le seuil d'audibilité humaine à 1000 Hz, } I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 \text{ (c'est une constante)}$$

Il est possible de visionner L avec l'application gratuite à télécharger sur votre Smartphone « sonomètre »

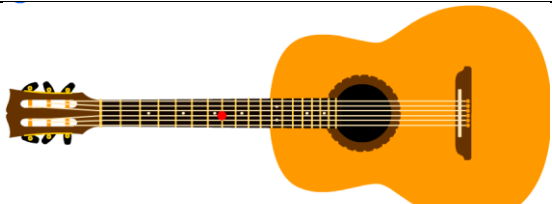
3 Les cordes vibrantes

Une corde tendue émet en vibrant un son composé dont la fréquence fondamentale ne dépend que de ses caractéristiques : longueur L (en m), tension T (en N) et masse linéique μ (en $kg.m^{-1}$)

$$F = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Si on augmente la longueur de la corde vibrante, les autres paramètres étant fixes, la fréquence du signal sonore diminue, le son émis est donc plus grave. A l'inverse, si l'on diminue la longueur de la corde, le son émis est plus aigu.

[\(Voir simulation\)](#)

	
On pince le haut de la corde (point rouge), puis on gratte celle-ci, la corde vibre sur toute sa longueur, la fréquence est de 200 Hz environ	On pince la corde au milieu de celle-ci, dans ce cas la fréquence de vibration est de l'ordre de 400 Hz

4 Faire de la musique avec des tubes

Dans un instrument à vent, un phénomène analogue se produit par la vibration de la colonne d'air présente dans un tuyau : Plus le tuyau est court, plus le son émis est aigu.



Suivant, leur longueur le son émis par les tuyaux d'orgue sera plus ou moins aigu ou grave.

A chaque note correspond un tuyau.