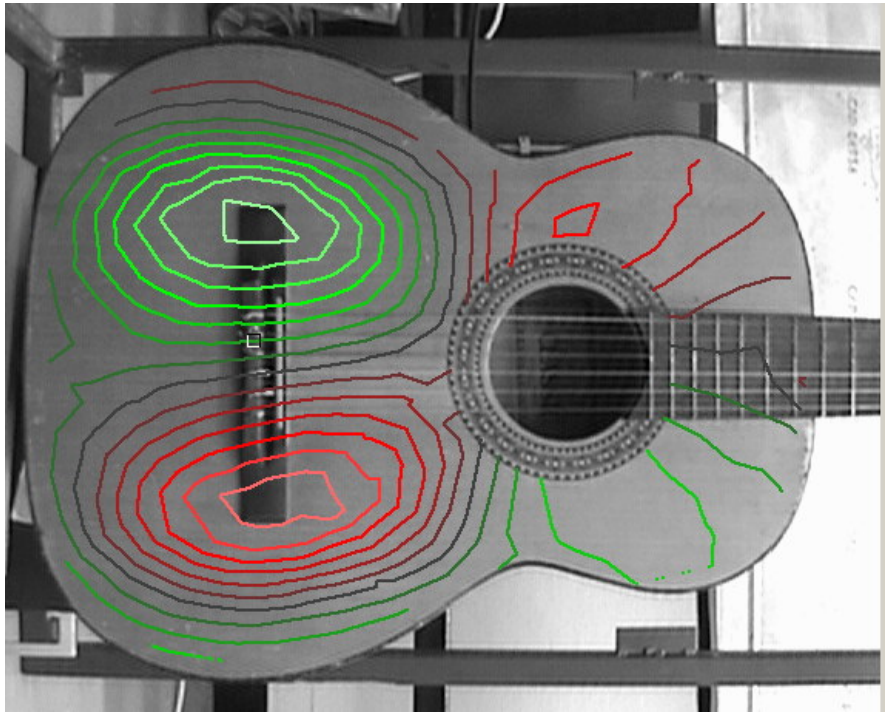
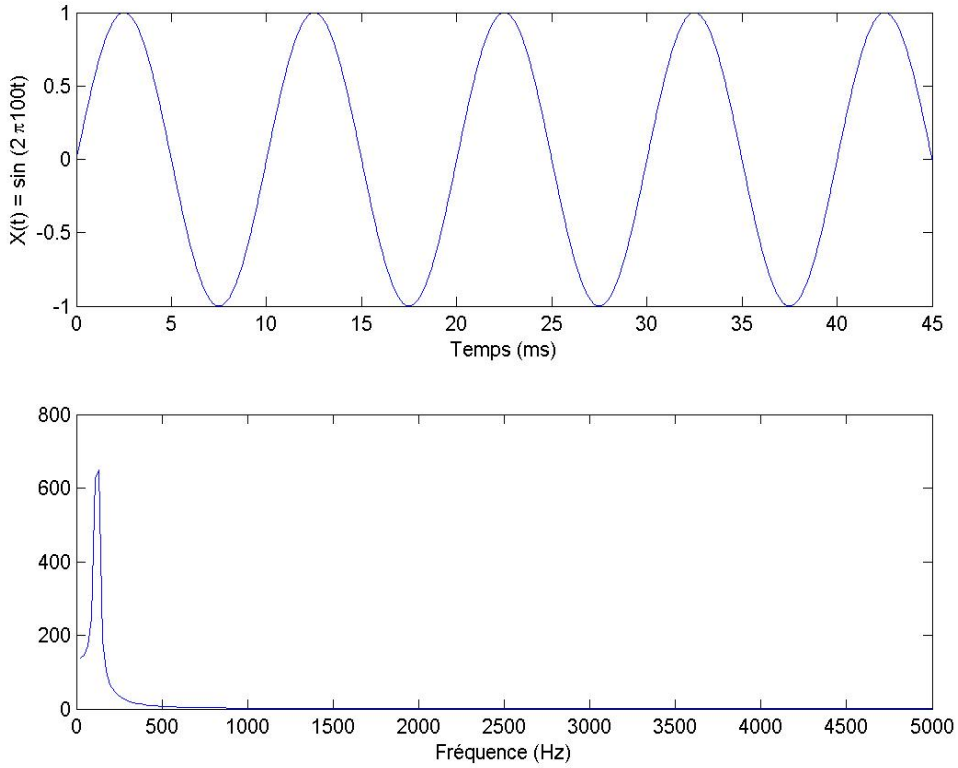
Makeart 2007

Acoustique musicale



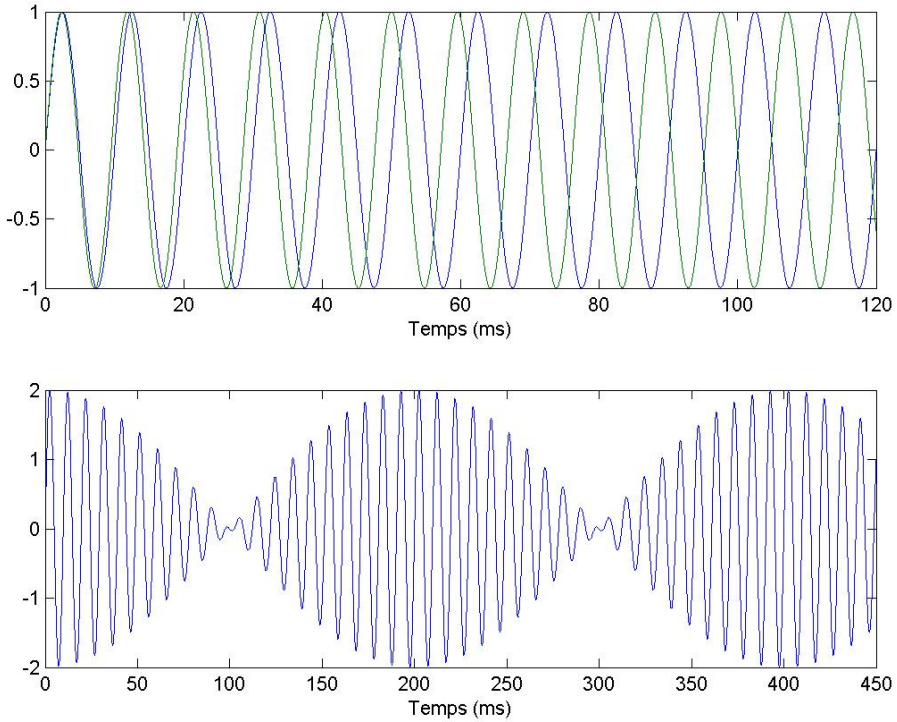
Son pur

- Formule : $X = \sin (2\pi ft)$



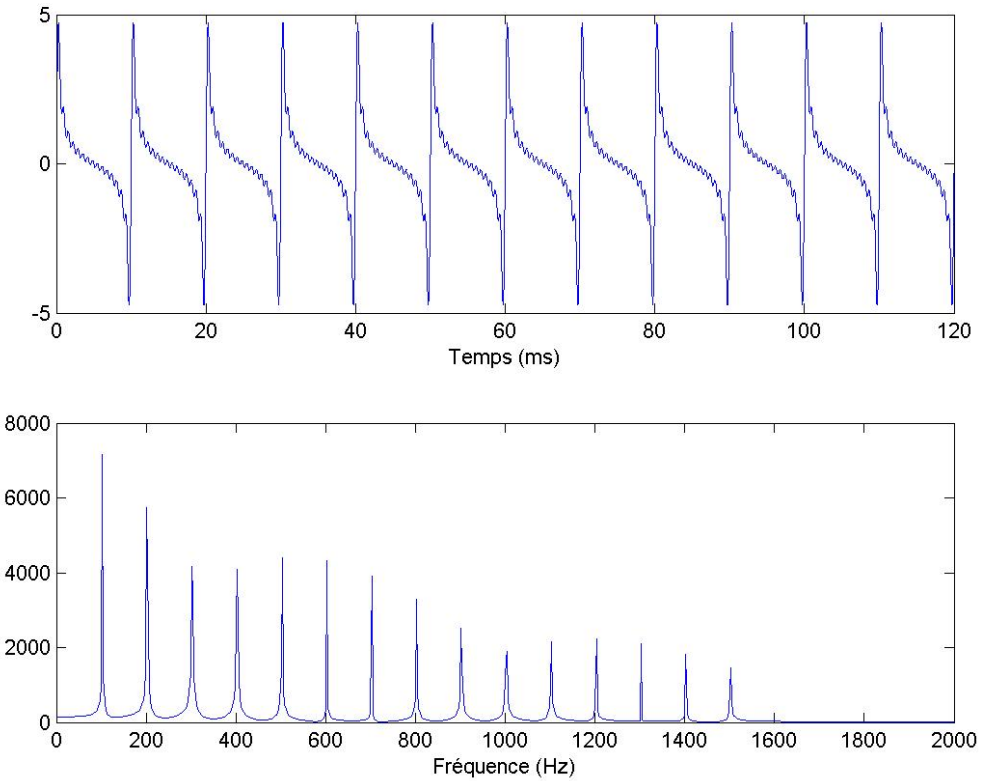
Son pur : battements

- Battements lorsque les fréquences sont proches.



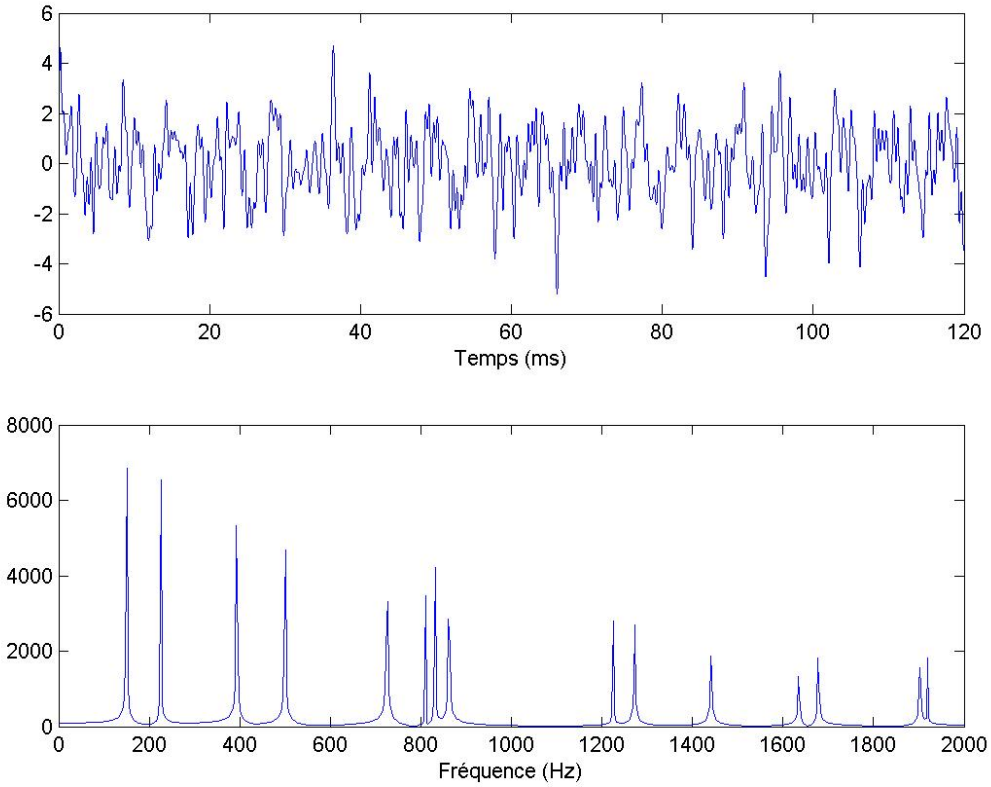
Son composé : harmonique

- Fréquence : multiples entiers de f0



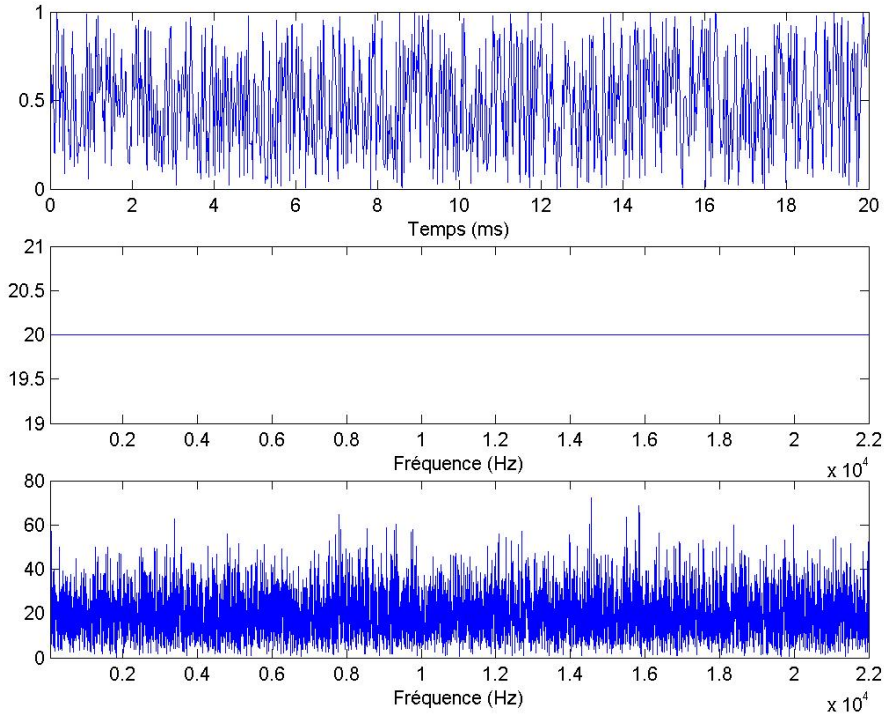
Son composé : inharmonique

- Sinus de différentes fréquences



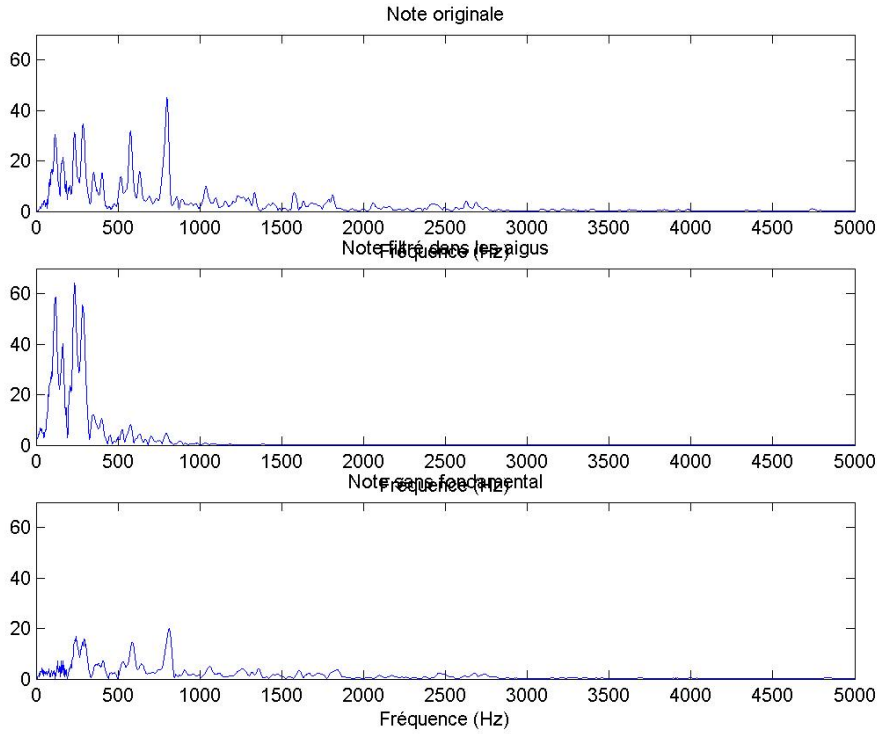
Son composé : bruits

- Spectre rempli : non discret
- En acoustique : bruit blanc/rose



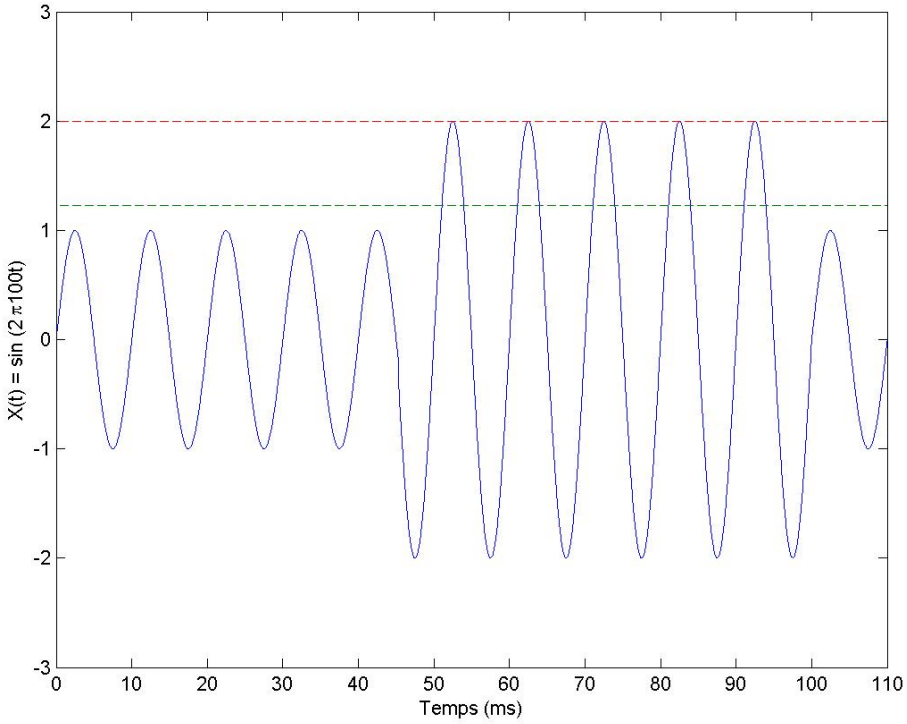
Caractéristique d'un signal sonore harmonique : hauteur

- Hauteur relative
- Période entendue
- f0 absent



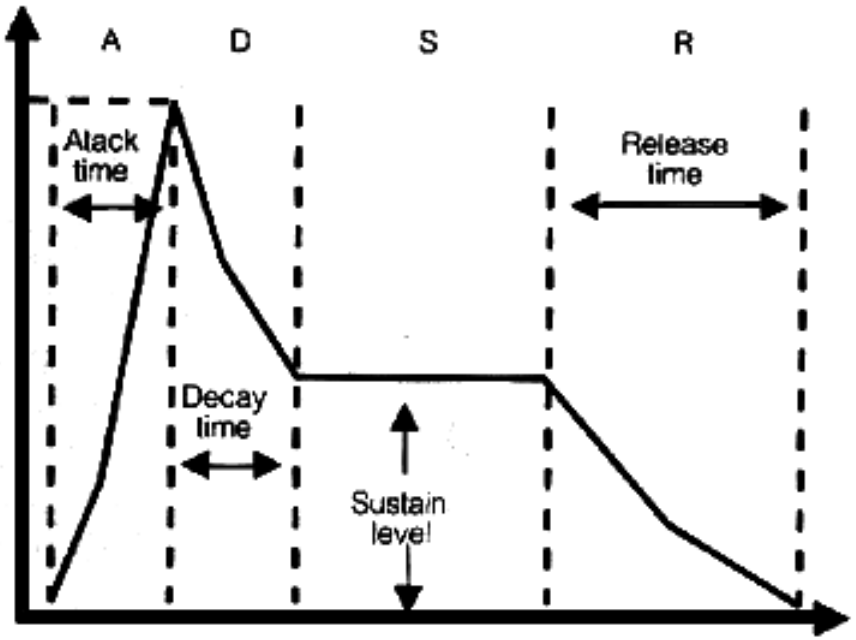
Caractéristique d'un signal sonore harmonique : intensité

- I = 10 log10(X(t)^2)
- Normalisation :
  - Peak to peak
  - RMS



Caractéristique d'un signal sonore harmonique : durée

- Lien durée min hauteur
- Importances différentes (ADSR)

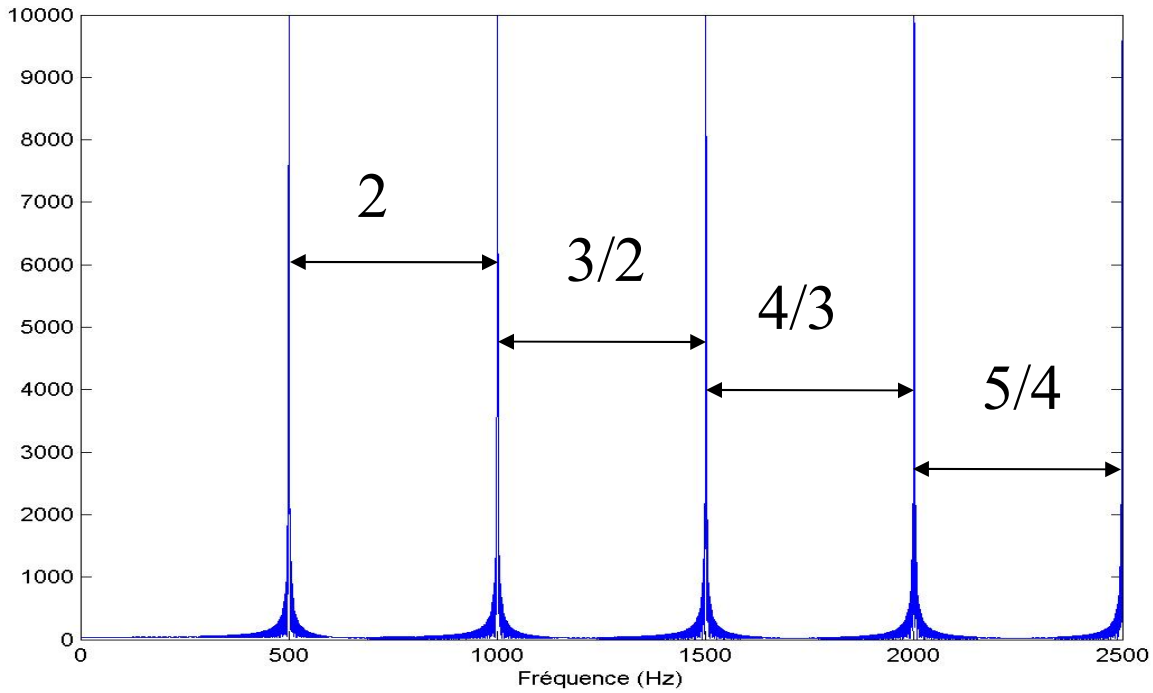


Caractéristique d'un signal sonore harmonique : timbre

- Définition officielle tout ce qui n'est pas le reste!
- Tentative de catégorisation
- 2 paramètres importants : attaque, richesse spectrale

Relation hauteur musicale / fréquence

- Intervalle : rapport entre fréquences
- Gamme : création « acoustique »
- 2 : octave
- 3/2 : 5te
- 4/3 : 4te
- 5/4 : 3M
- 6/5 : 3m
- …

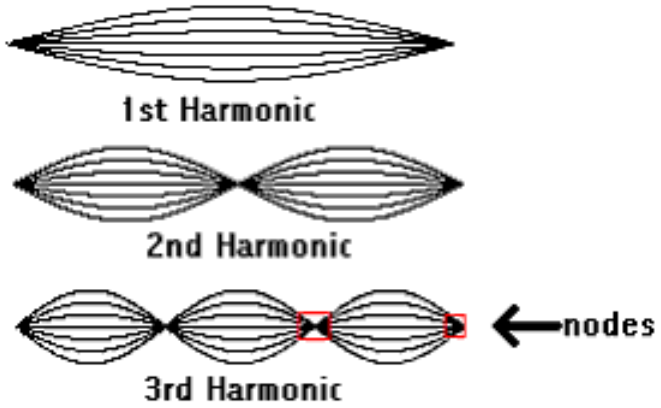


Relation hauteur musicale / fréquence

- Aucun accordage juste
- Gamme tempérée : 12 demi-tons = 1 octave
- Normalisée LA3 = 440 Hz

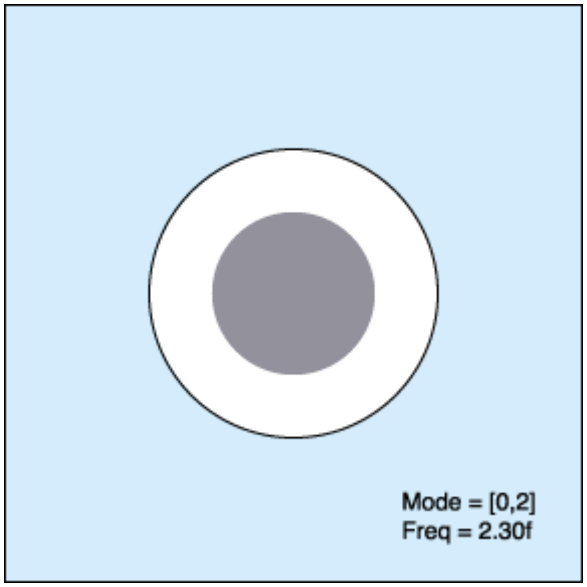
Instruments : corde libre

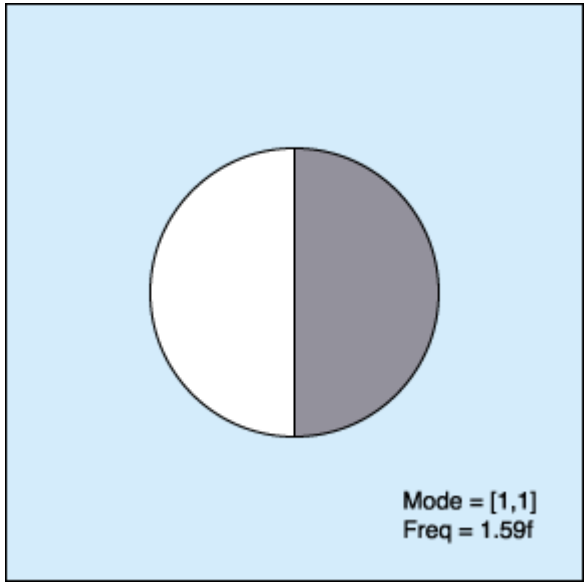
- Couplage :
  - vibration corde
  - vibration plaque

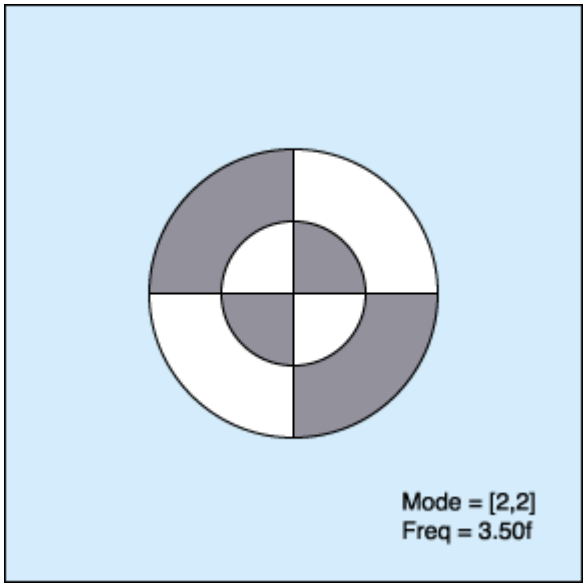


Instruments : percussions

- Modes de résonances

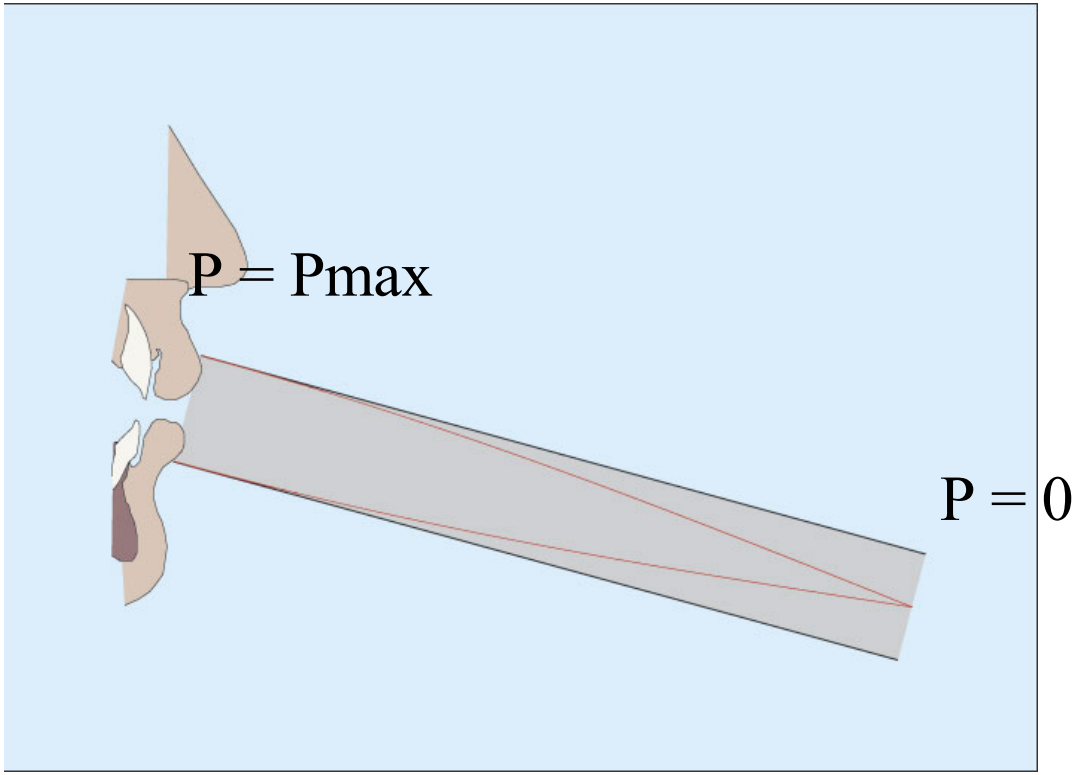






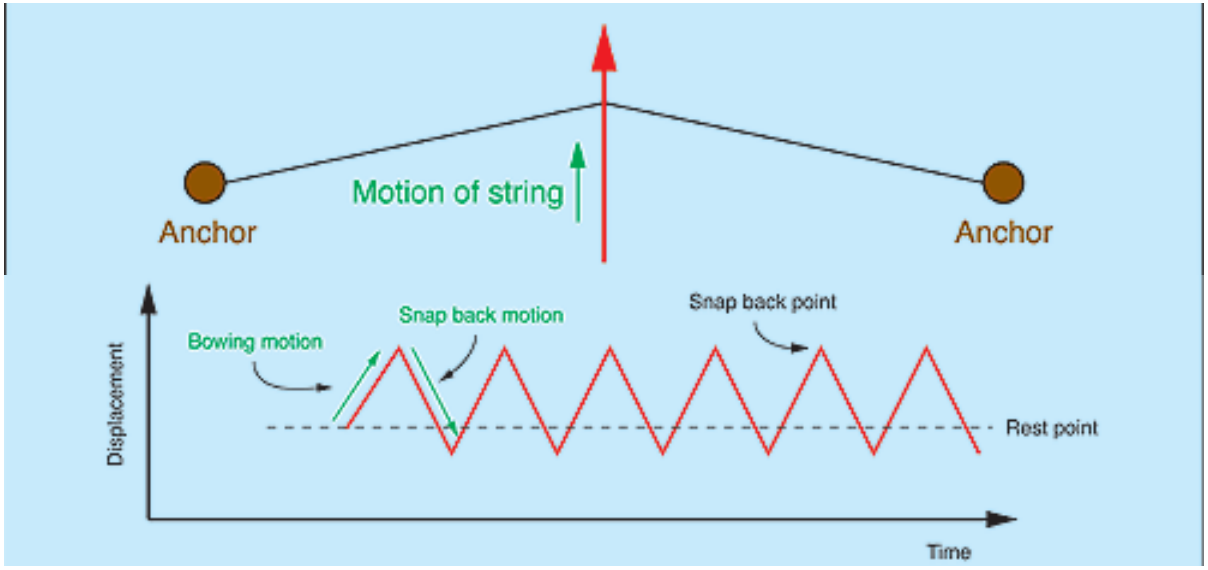
Instruments : à vent

- Résonance d'un tuyau : $\lambda/2$



Instruments : cordes frottées

- 2 phénomènes
  - oscillation corde
  - vibration plaque



Psycho-acoustique : masquage

- Masquage fréquentiel

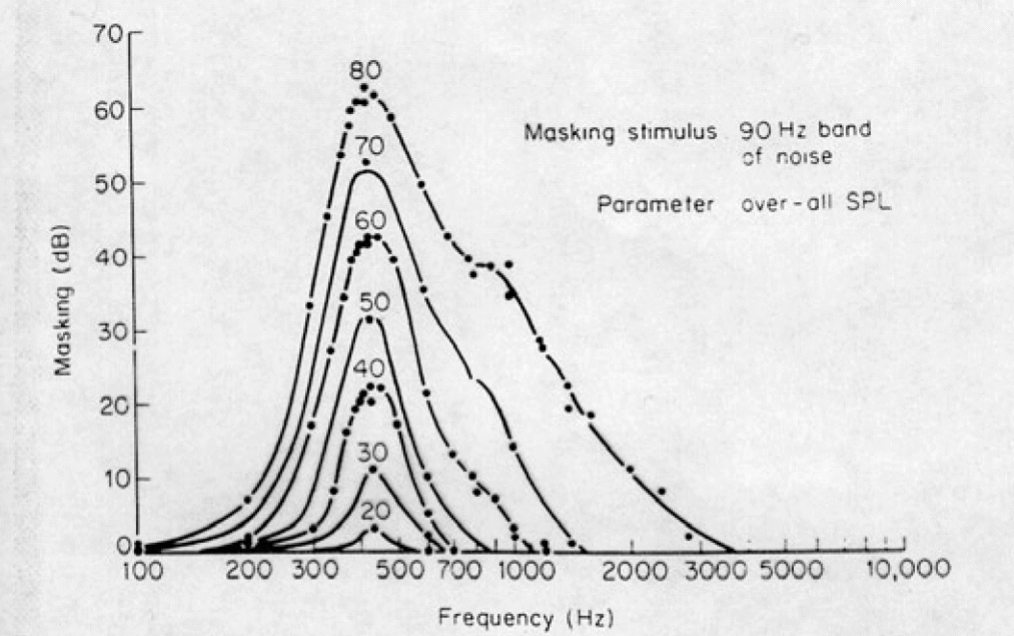
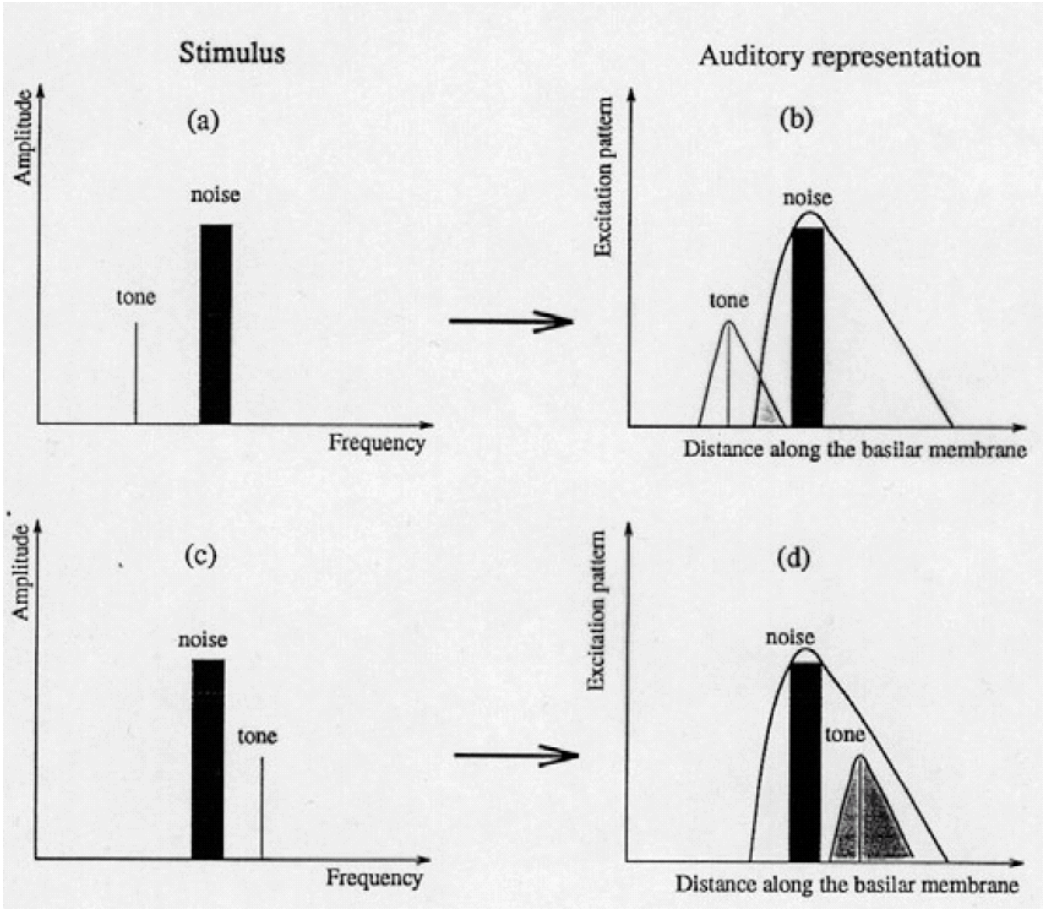


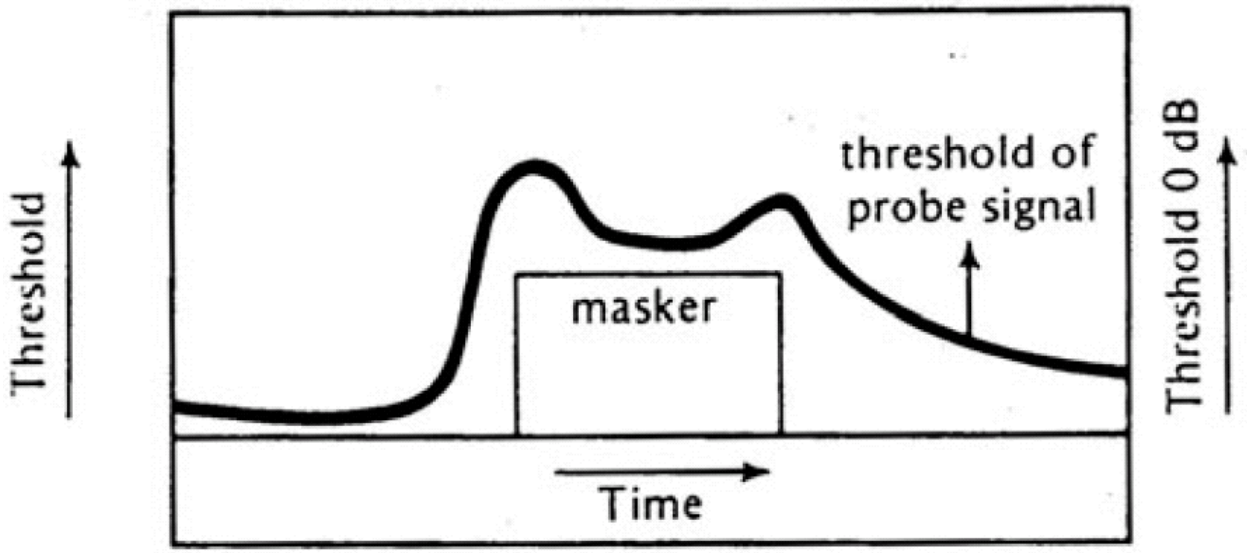
FIG. 3.10 Masking patterns (masked audiograms) for a narrow band of noise centred at 410 Hz. Each curve shows the elevation in threshold of a pure tone signal as a function of signal frequency. The overall noise level for each curve is indicated in the figure. Adapted from Egan and Hake (1950), by permission of the authors and *J. Acoust. Soc. Am.*

Psycho-acoustique : masquage



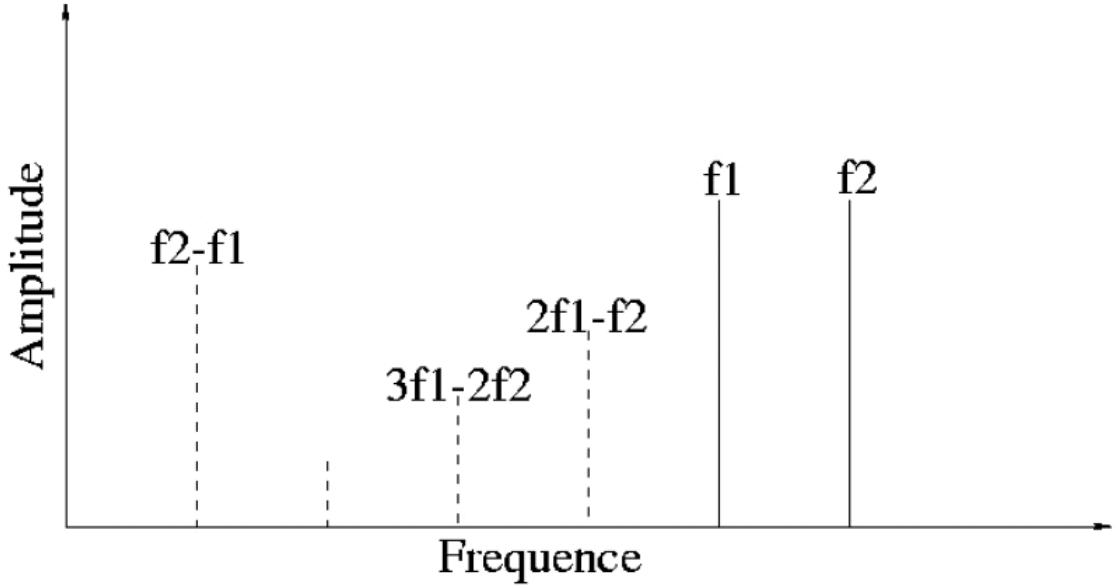
Psycho-acoustique : masquage

- Masquage temporel



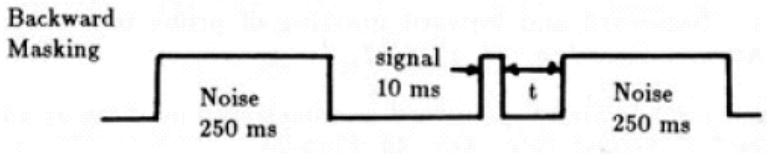
Psycho-acoustique : distorsion

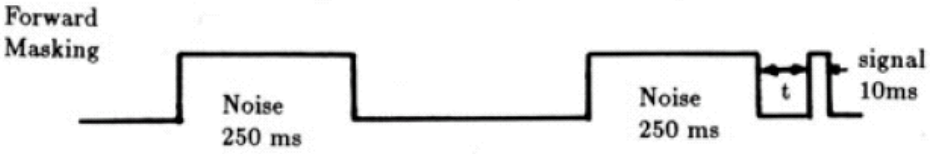
- Oreille : non-linéaire



Psycho-acoustique : masquage

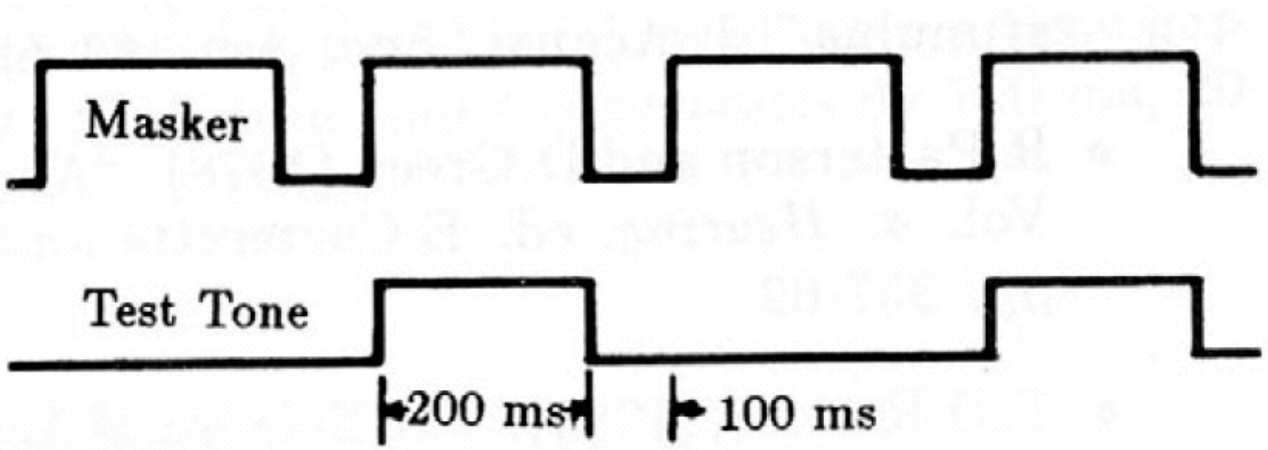
- Démo ASA 23-25 : Masqueur et signal d'amplitude décroissante
- Comptez le nombre de répétitions





Psycho-acoustique : masquage

- Demo ASA 22 : Masqueur et signal d'amplitude décroissante.
- Comptez le nombre de répétitions



References

- D. Pressnitzer. *Psychoacoustique et Cognition Musicale*. Cours de Master 2.
- www.soundonsound.com
- P. Schaeffer. *Solfège de l'Objet Sonore*.