

La cimàtica en dues freqüències simultànies

Un pas més per a la visualització de l'harmonia musical

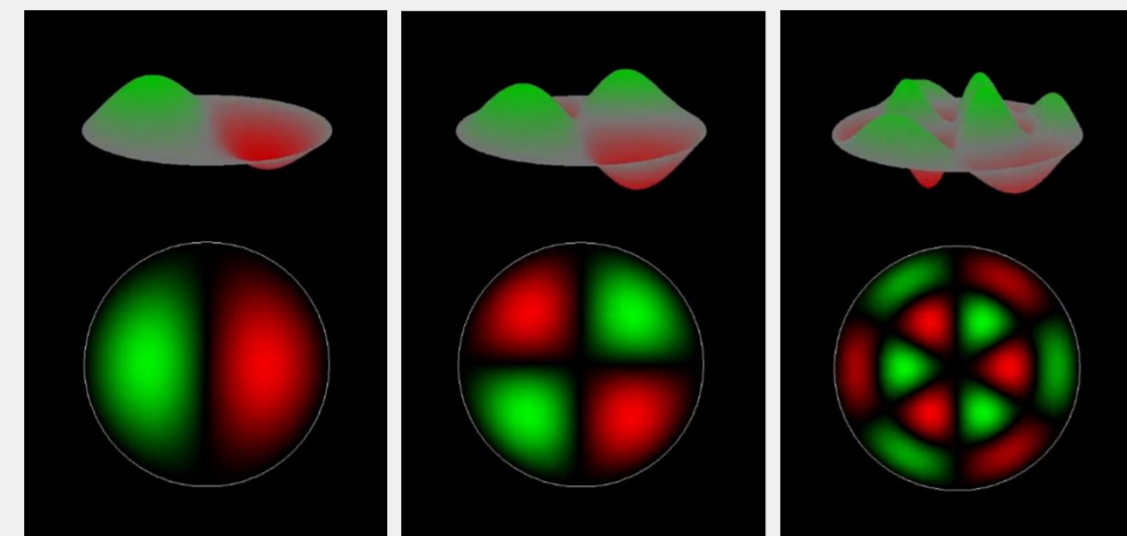
Ernest Vidal Garcia

Tutors: Jordi Tordera i Joaquim Figa

2n de Batxillerat - Curs 2015-2016

1. Fonaments teòrics

La **cimàtica** és la ciència que estudia la visualització dels sons mitjançant les ones estacionàries que es formen en una superfície plana.



Harmonia musical

Dues notes sonen bé o no segons la relació matemàtica entre les seves freqüències:

- Relacions simples (2/1) → Sons consonants
- Rel. complexes (17/18) → Sons dissonants



2. Objectiu i hipòtesi

Objectiu

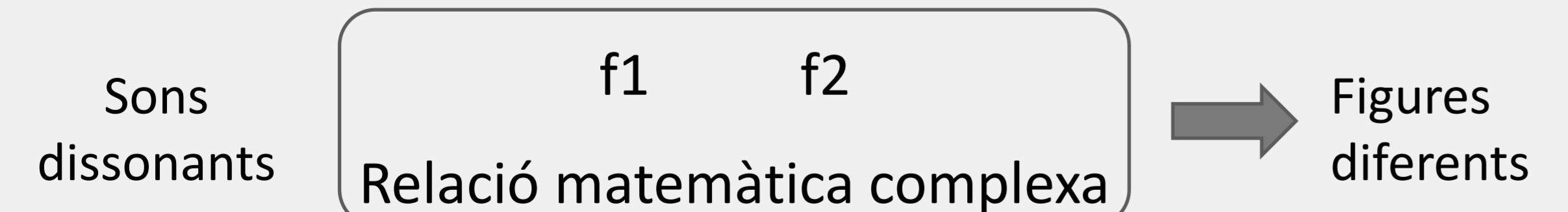
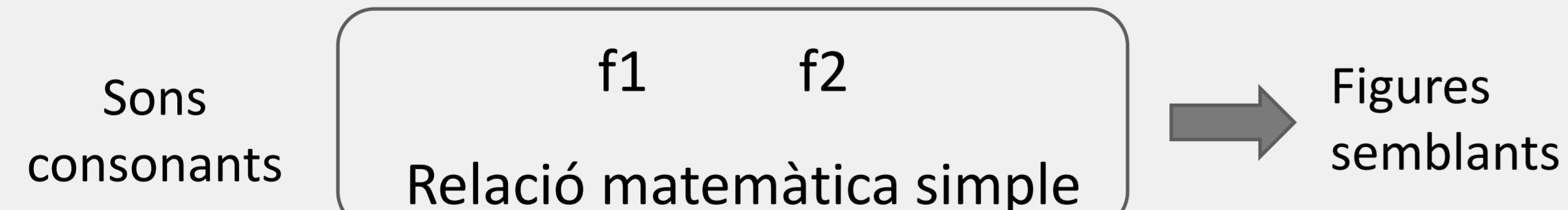
Comprovar experimentalment si la cimàtica permet visualitzar la música, és a dir, si respecta les relacions matemàtiques que hi ha entre els sons.

Hipòtesi

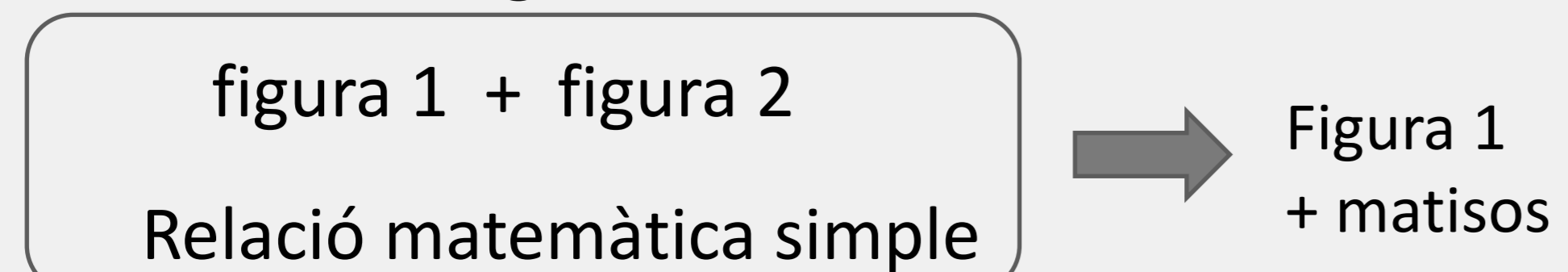
La cimàtica permet visualitzar la música.

A- Sobre el cimatoscopi: plat metàl·lic

B- Sobre les figures individuals:



C- Sobre les combinacions de figures:

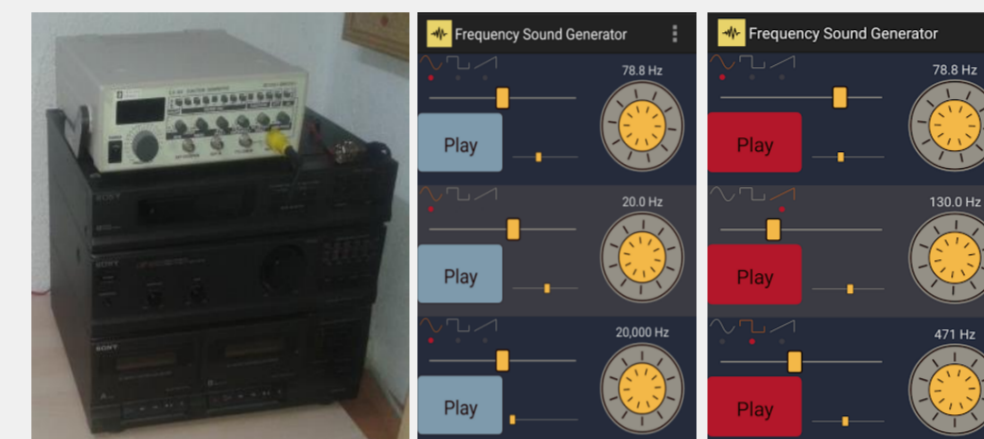


3. Metodologia i resultats

A- Muntatge del cimatoscopi

Es van realitzar 14 prototips fins a aconseguir la millor qualitat possible en les figures obtingudes. Els millors resultats s'obtenien en la membrana elàstica de làtex.

Generador de freqüències i amplificador



Suport ajustable



Altaveu, estructura i juntes esmorteïdores

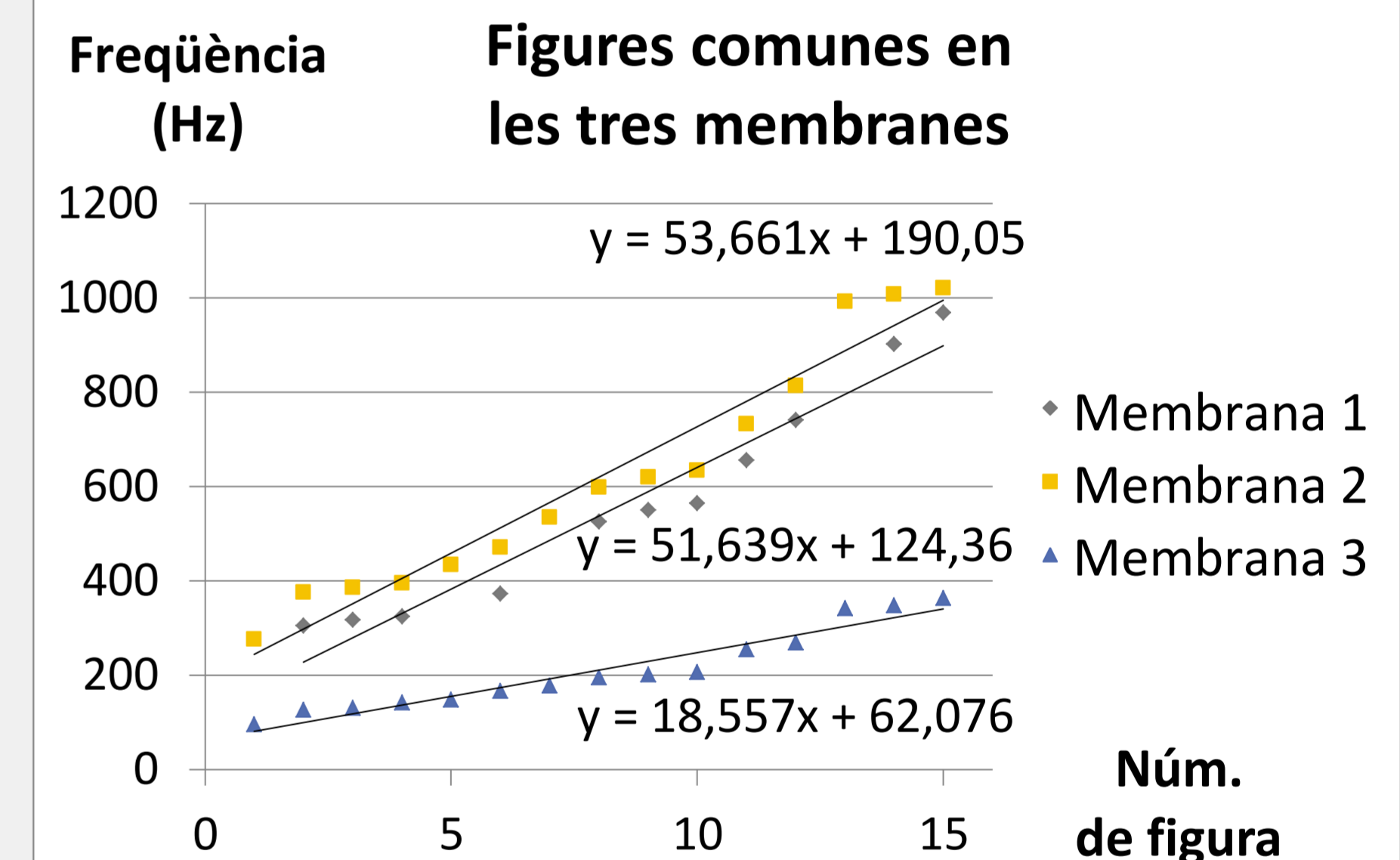


Pot, membrana i granulat



B- Anàlisi en una sola freqüència

Gràcies a l'anàlisi i comparació de més de 100 figures es va poder observar que sempre es formaven les mateixes figures en totes les membranes [gràfic]. Tot i això, **no es formaven figures semblants en els múltiples (els harmònics) de la freqüència fonamental** de cada membrana. Així doncs, va quedar comprovat que les freqüències semblants no produïen figures semblants.



C- Anàlisi en dues freqüències simultànies

Es va observar que **les figures resultants no són la suma de les dues figures inicials** sino la «resta», ja que es tracta d'una superposició d'ones estacionàries i el que se suma són les vibracions i no les línies nodals.



4. Conclusions

Totes les hipòtesis han quedat descartades: dos sons consonants produeixen generalment formes diferents; dos sons extremament dissonants poden formar la mateixa figura; i a més, la superposició de dues figures no és la suma d'aquestes. Així doncs, s'ha comprovat experimentalment que **la cimàtica no permet visualitzar la música.**

