

## **Material del professorat**

### **Experiència 4: Diapasó, melòdica, xica, xic...**

#### **Muntatge experimental**

#### **Introducció**

Anem a emprar un programa informàtic d'oscil·loscopi per estudiar la gràfica de la vibració corresponent a qualsevol so real. L'idea és relacionar la gràfica obtinguda, per una banda amb la sensacions sonores de to i intensitat, i per altra banda amb els conceptes d'amplitud i freqüència.

Amb aquesta experiència es conclou l'itinerari dissenyat per introduir l'estudi experimental del so. Es tracta d'un punt final, però també d'un punt de partida. Si els alumnes han assolit els objectius proposats ara podem emprar el programa d'oscil·loscopi per estudiar altres característiques del so musical.

#### **Material necessari**

L'experiència es centra en la utilització d'un programa d'oscil·loscopi per estudiar diferents fonts sonores. Aquest programa és lliure i les instruccions i forma d'aconseguir-lo podes trobar-les en la web del nostre projecte

Per usar el programa cal disposar d'un ordinador amb targeta de so i un micròfon d'ordinador. Si l'experiència es fa a classe en gran grup, també cal poder connectar l'ordinador a un monitor de televisió o un canó de vídeo.

- Les fonts sonores que usem son:
- Un diapasó musical de 440 Hz.
- Un diapasó de 1000 Hz (en l'equipament del laboratori és normal que hi haja algun diapasó de freqüència diferent de 440 Hz).
- Una melòdica (es poden emprar altres instruments).
- Un generador de funcions connectat a un equip multimèdia. En la web del nostre projecte trobaràs instruccions detallades respecte a com emprar aquest equipament.

#### **Seqüència d'activitat suggerides**

*A continuació reproduïm la fixa de treball de l'alumnat amb comentari de les activitats suggerides.*

#### **La sensació sonora**

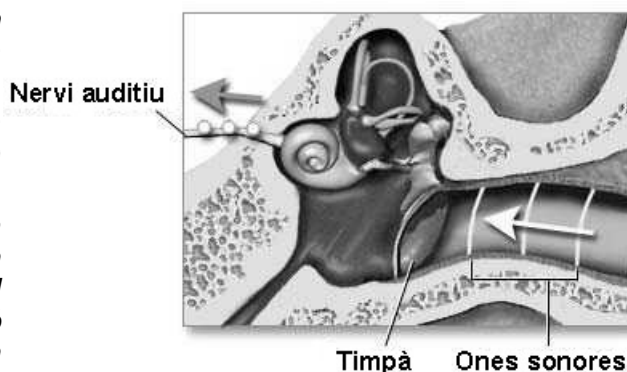
**A 4.1** Explica què ocorre quan un so arriba a la nostra orella i com es produeix la sensació sonora

*L'objectiu és que els alumnes elaboren un model senzill de com es produeix la nostra sensació sonora.*

*En la posta en comú cal deixar clar que la vibració de les partícules de l'aire (ona sonora) fa vibrar el nostre timpà.*

*A partir d'aquesta idea presentem el programa d'oscil·loscopi que anem a emprar com un instrument que permet vore com oscil·la el nostre timpà quan rep un so. [Tota la informació respecte a aquest programa la trobaràs en un document a banda en la web del nostre projecte].*

*Per deixar clara aquesta idea hem elaborat una simulació amb el programa Modellus que permet visualitzar el moviment de les partícules de l'aire i del timpà al mateix temps que es*



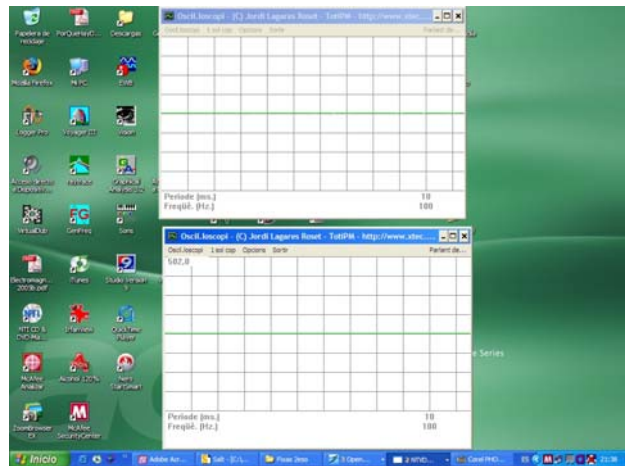
genera la gràfica corresponent. [Tota la informació respecte a aquesta simulació la trobaràs en un document a banda en la web del nostre projecte].

**Estudi experimental del so**

Una vegada presentat el programa Oscil·loscopi les primers activitats que proposem consisteixen en comparar parelles de sons amb l'objectiu de continuar treballant els conceptes d'amplitud i de freqüència.

Per fer açò obrim dues finestres del programa (es a dir obrim el programa dues vegades) i les configurem de la mateixa forma. L'ajust inicial de les opcions del programa son freqüència de mostreig 44100, color de fons blanc, totes les ratlles activades i tamany del bufer 512 o 1024.

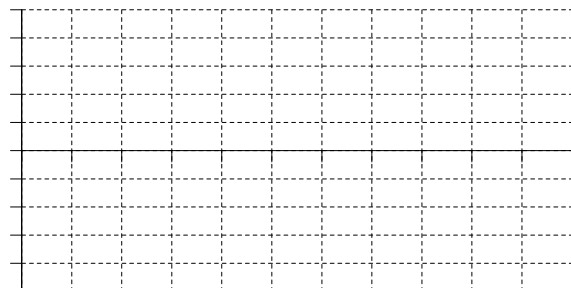
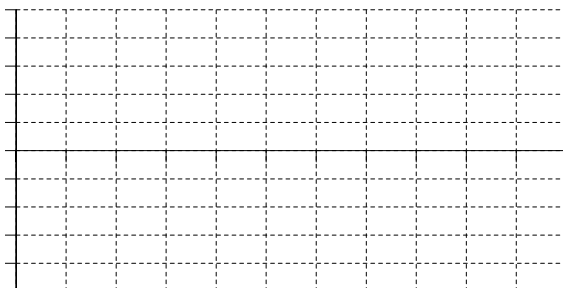
Disposem les dues finestres de manera que no es tapen una a l'altra.



**A 4.2** Has escoltat dos sons produïts pel mateix diapasó, però un més fort que un altre. (a) Dibuixa aproximadament la gràfica corresponent a la vibració de cada so.

So fort

So dèbil



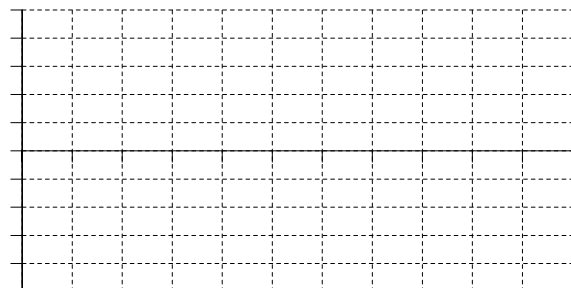
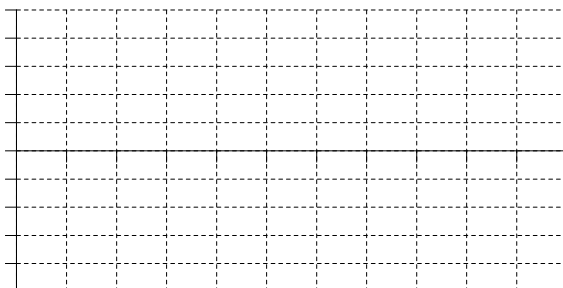
(b) Explica les similituds i les diferències entre les vibracions de cada so.

*L'objectiu és que identifiquen la variació de l'amplitud de la vibració i la relacionen amb el canvi de volum.*

**A 4.3** Has escoltat dos sons produïts per dos diapasons diferents. El so del diapasó A és més agut que el so del diapasó B. (a) Dibuixa aproximadament la gràfica corresponent a la vibració de cada so.

Diapasó A

Diapasó B



(b) Explica les similituds i les diferències entre les vibracions de cada so.

*L'objectiu és que identifiquen la variació de la freqüència de la vibració i la relacionen amb el canvi de to.*

*Una vegada feta aquesta parella d'activitats utilitzem un generador de funcions connectat a un*

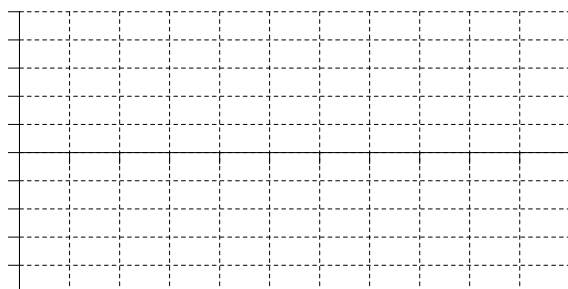
equip multimèdia per poder generar un so i variar amb total llibertat la seua freqüència i la seua amplitud.

Simultàniament fem us del programa SimulaSon de Jaques Vince amb el qual es pot generar un so de l'amplitud i de la freqüència que es vulga i, al mateix temps, es pot vore: la vibració que produeix aquest so, un model microscòpic de la seua propagació en un gas o en un sòlid i la gràfica del moviment d'una partícula afectada per ell.

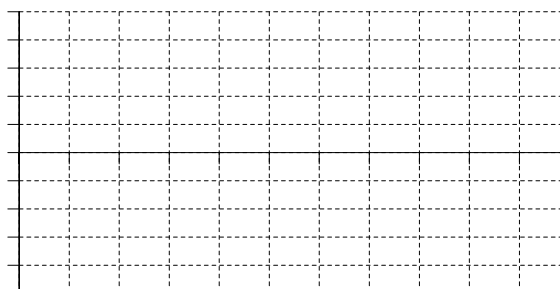
El programa SimulaSon es lliure i està disponible en l'adreça <http://icar.univ-lyon2.fr/membres/jvince/simulaSON/telecharge.html>

**A 4.4** Has escoltat la mateixa nota musical (la) produïda per un diapasó i per una melòdica. (a) Dibuixa aproximadament la gràfica corresponent a la vibració de cada nota musical.

Diapasó



Melòdica

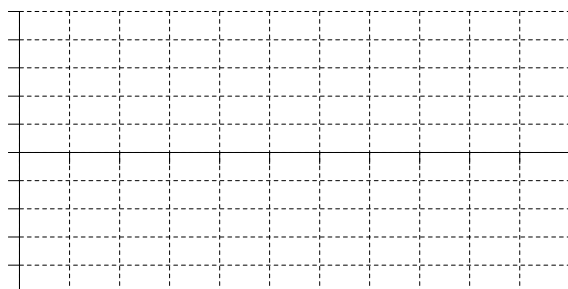


(b) Explica les similituds i les diferències entre les vibracions de cada so.

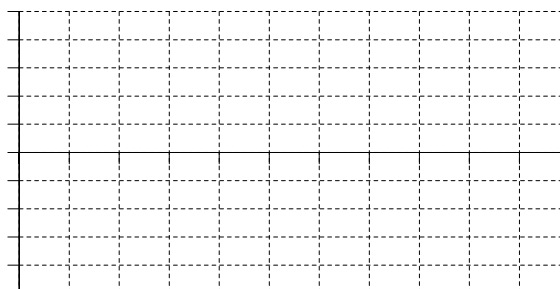
*L'activitat és el punt de partida per treballar els conceptes de to i timbre que després es desenvolupen en l'assignatura de Música.*

**A 4.5** Has escoltat la mateixa vocal pronunciada per un xic i per una xica. (a) Dibuixa aproximadament la gràfica corresponent a la vibració de cada so.

Xica



Xic



(b) Explica les similituds i les diferències entre les vibracions de cada so.

*Es tracta d'una activitat de reforç. Evidentment es poden dissenyar moltes altres. Us animem a fer-ho i a compartir-ho amb nosaltres.*