

# CORZI FIXATE LA AMBELE CAPETE

O coardă întinsă horizontală la mai multe frecvențe prezintănd variații de moduri.

Pe întreaga coardă de lungime  $l$  se află un număr întreg de fizici  $\Rightarrow l = k \cdot \frac{\lambda}{2}$ ;  $\nu = v \cdot T$ ;  $\lambda = \frac{v}{\nu}$

$$l = k \cdot \frac{v}{2\nu} \Rightarrow \nu = \frac{k \cdot v}{2l}; v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\nu_k = \frac{k}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}, k \in \mathbb{N}$$

$$k=1 \Rightarrow \nu_1 = \frac{1}{2l} v = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{frecvență fundamentală}$$



$$\lambda_1 = 2l$$

$$\nu_1$$

$$k=2 \Rightarrow \nu_2 = \frac{2}{2l} \cdot v = \frac{2}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a doua armonică}$$



$$\lambda_2 = \frac{2l}{2}$$

$$\nu_2 = 2\nu_1$$

$$k=3 \Rightarrow \nu_3 = \frac{3}{2l} \cdot v = \frac{3}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a treia armonică}$$



$$\lambda_3 = \frac{2l}{3}$$

$$\nu_3 = 3\nu_1$$

$$k=4 \Rightarrow \nu_4 = \frac{4}{2l} \cdot v = \frac{4}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a patra armonică}$$



$$\lambda_4 = \frac{2l}{4}$$

$$\nu_4 = 4\nu_1$$

...

...

...

...

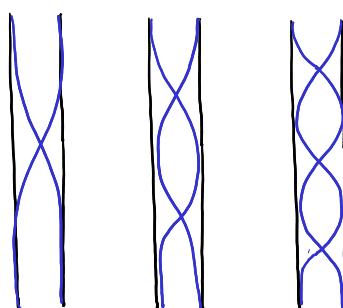
$$k=m \Rightarrow \nu_m = \frac{m}{2l} \cdot v = \frac{m}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a "m"-a armonică}$$



$$\lambda_m = \frac{2l}{m}$$

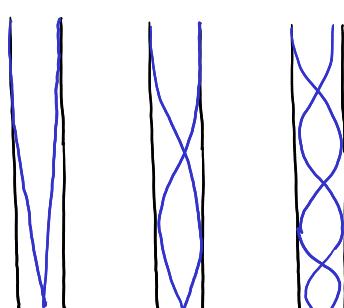
$$\nu_m = m\nu_1$$

## TUBURI SONORE DESCISIE LA AMBELE CAPETE



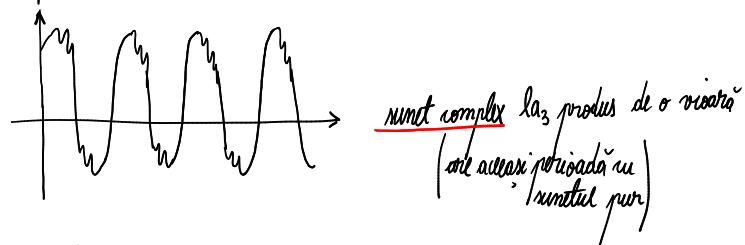
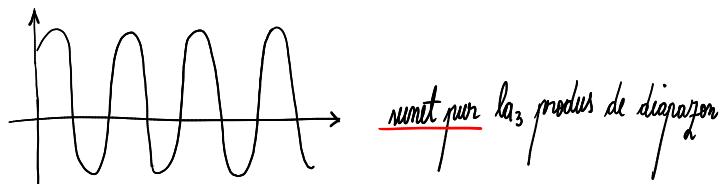
$$\begin{cases} \nu_1 = \frac{c}{2l} \\ l = \frac{\lambda_1}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \nu_2 = \frac{2c}{2l} \\ l = \frac{\lambda_2}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \nu_3 = \frac{3c}{2l} \\ l = \frac{\lambda_3}{2} \end{cases} \quad \dots \quad \begin{cases} \nu_m = \frac{mc}{2l} \\ l = \frac{m\lambda_m}{2} \end{cases}$$

## TUBURI SONORE ÎNCHISE LA UN CAPĂT



$$\begin{cases} l = \frac{\lambda_0}{4} \\ \nu_0 = \frac{c}{4l} \end{cases} \quad \begin{cases} l = \frac{3\lambda_1}{4} \\ \nu_1 = \frac{3c}{4l} \end{cases} \quad \begin{cases} l = \frac{5\lambda_2}{4} \\ \nu_2 = \frac{5c}{4l} \end{cases} \quad \dots \quad \begin{cases} l = \frac{(2m+1)\lambda_m}{4} \\ \nu_m = \frac{(2m+1)c}{4l} \end{cases}$$

# ELEMENTE DE ACUSTICĂ MUZICALĂ



## CALITĂȚILE SUNETELOR

### 1. INTENSITATEA (pianissimo/fortissimo)

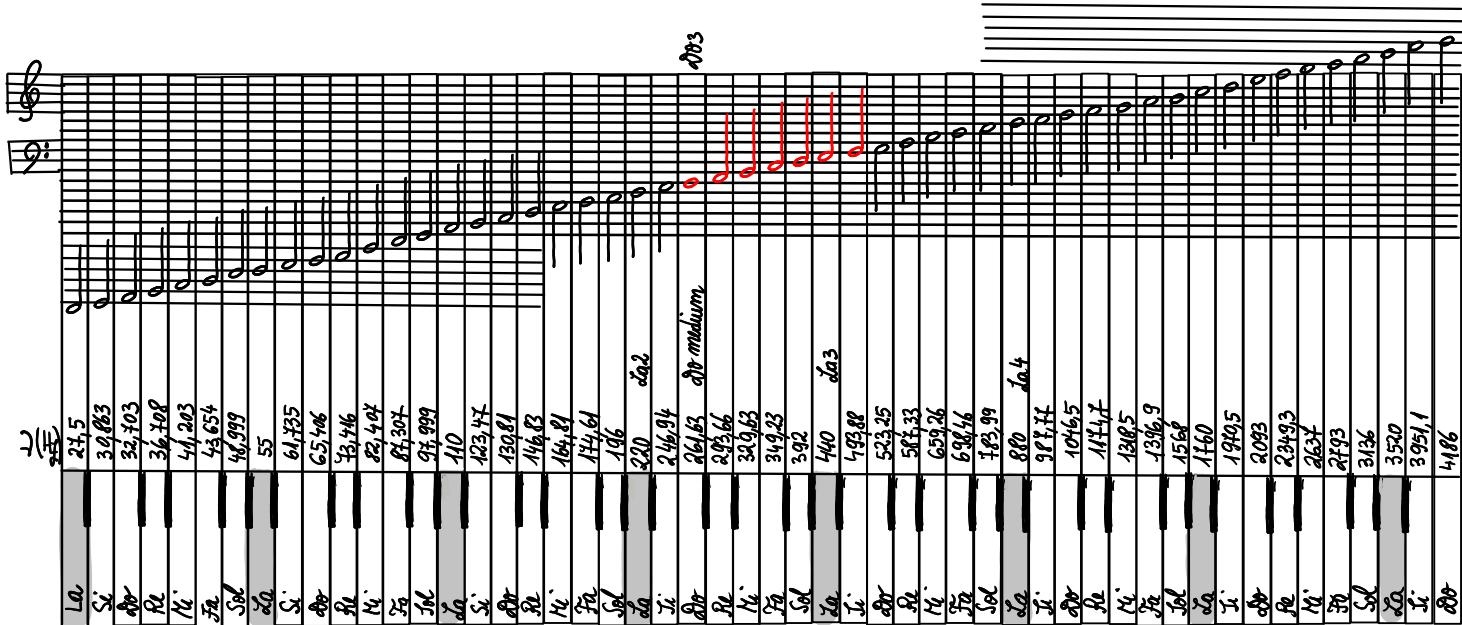
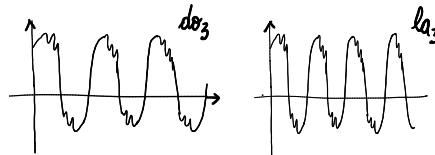
Intensitatea unui sunet depinde de amplitudinea undei sonore

### 2. ÎNĂLȚIMEA (grao/acute)

Înălțimea unui sunet depinde de frecvența undei sonore

### 3. TIMBRUL

Timbrul este calitatea sunetului care permite urechii să percepă distinct două sunete complexe de aceeași înălțime și de aceeași intensitate, produse de două instrumente muzicale definite.



Werkmeister (1645-1706) – gamma temporată

O gamma este o succesiune de sunete care se succed pe un interval de o octavă. Octava este împărțita în 12 semitonuri distinse.

Frecvențele a două note distinse plasate la un interval de un semiton respectiv relația:  $\frac{f_1}{f_2} = 2$  adică  $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt[12]{2} = 1,06$ . Pe principiul gamelor temporate sunt construite pianele și orgile, la care în ajutorul a sapte clepe albe și cinci negre (pentru dișcii și bemoli b) sunt produse toate sunetele dintr-o octavă.