





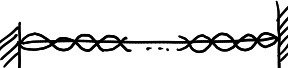
# CORZI FIXATE LA AMBELE CAPETE

O coardă întinsă rezonază la mai multe frecvențe, prezentând ventre și noduri.

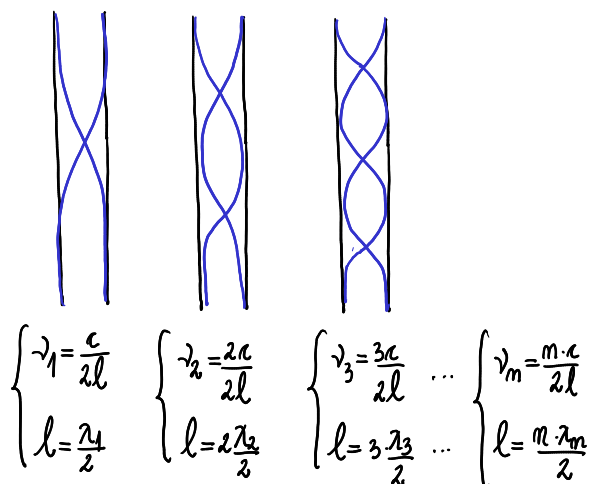
Pe întreaga coardă de lungime  $l$  se află un număr întreg de jumătăți de lungime  $\Rightarrow l = k \cdot \frac{\lambda}{2}$  ;  $\lambda = v \cdot T$  ;  $\lambda = \frac{v}{f}$

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

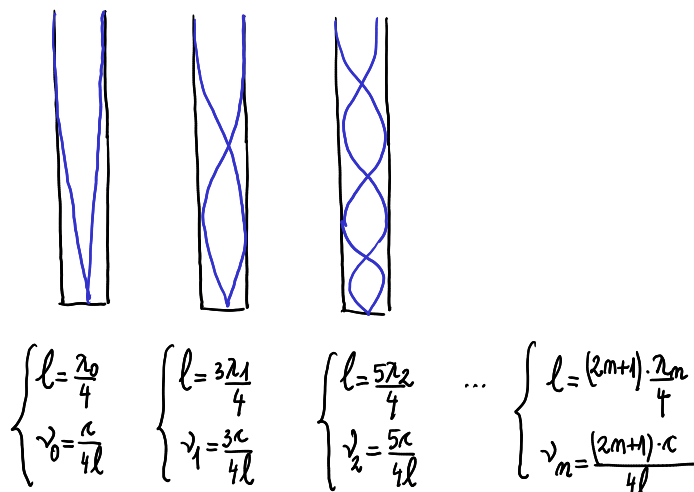
$$f_k = \frac{k}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} , k \in \mathbb{N}$$

$k=1 \Rightarrow f_1 = \frac{1}{2l} v = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	frecvență fundamentală		$\lambda_1 = 2l$	$f_1$
$k=2 \Rightarrow f_2 = \frac{2}{2l} v = \frac{2}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	a doua armonică		$\lambda_2 = \frac{2l}{2}$	$f_2 = 2f_1$
$k=3 \Rightarrow f_3 = \frac{3}{2l} v = \frac{3}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	a treia armonică		$\lambda_3 = \frac{2l}{3}$	$f_3 = 3f_1$
$k=4 \Rightarrow f_4 = \frac{4}{2l} v = \frac{4}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	a patra armonică		$\lambda_4 = \frac{2l}{4}$	$f_4 = 4f_1$
...	...	...	...	...
$k=m \Rightarrow f_m = \frac{m}{2l} v = \frac{m}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	a "m"-a armonică		$\lambda_m = \frac{2l}{m}$	$f_m = m f_1$

## TUBURI SONORE DESCHISE LA AMBELE CAPETE

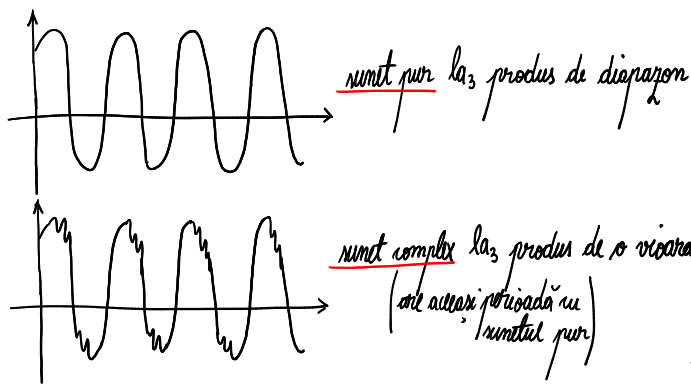


## TUBURI SONORE ÎNCHISE LA UN CAPĂT

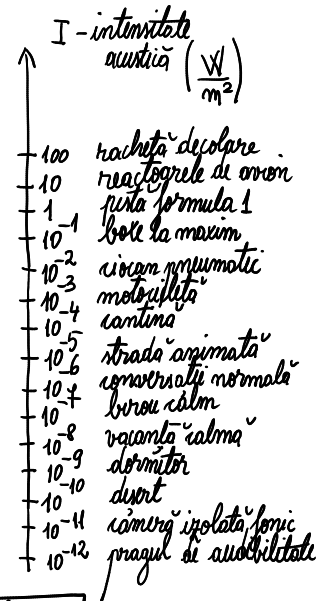
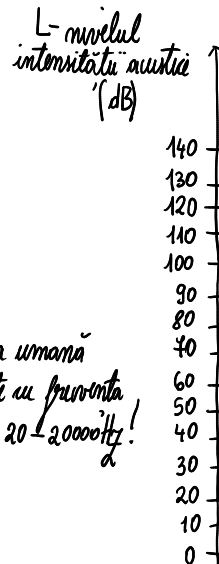


# ELEMENTE DE ACUSTICĂ MUZICALĂ

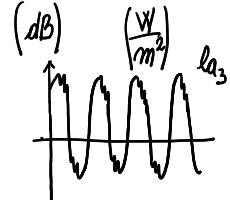
## SENZAȚIA AUDITIVĂ



Urechia umană  
percep sunete cu frecvență  
între circa 20-20000 Hz!



$$L \approx \log_{10} I$$



## CALITĂȚILE SUNETELOR

### 1. INTENSITATEA (pianissimo/fortissimo)

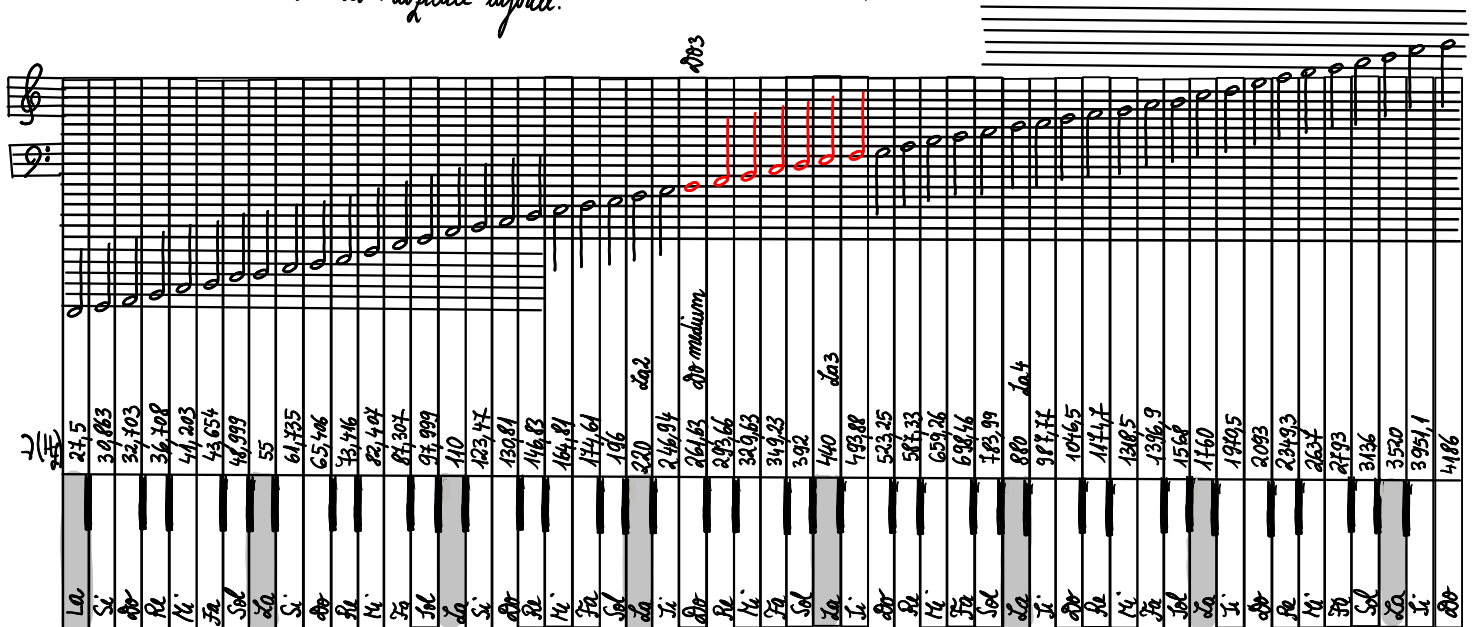
Intensitatea unui sunet depinde de amplitudinea undei sonore

### 2. ÎNĂLȚIMEA (grav/ascutit)

Înălțimea unui sunet depinde de frecvența undei sonore

### 3. TIMBRUL

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



Werkmeister (1645-1706) - gamma temperată

O gamă este o suită de sunete care se succed pe un interval de o octavă. Octava este împărțită în 12 semitonuri distincte. Frecvențele a două note distincte plasate la un interval de un semiton satisfac relația:  $\left(\frac{\nu_1}{\nu_2}\right)^{12} = 2$  adică  $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \sqrt[12]{2} = 1,06$ . Pe principiul gamei temperate sunt construite pianurile și orgile, la care cu ajutorul a șapte taste albe și cinci negre (pentru dijezi# și bemoli b) sunt produse toate sunetele dintr-o octavă.