

Propagació i Interferències d'Ones (sonores)

© 2014 Quim Trullàs

Aquestes transparències es poden utilitzar amb fins educatius no comercials, sempre que s'indiqui l'autoria
 These transparencies may be used for educational non-commercial purposes so long as the source is attributed

Ones sonores: Propagació d'una variació de pressió $\Delta p = \psi$ i d'energia ΔE

Acoustic Plane Wave

àrea S

Receptor

Ones planes

Potència d'Emissió
 $P = \Delta E / \Delta t$

© Ralph Muehleisen, 2004

$$\psi(x, t) = A \sin(kx \mp \omega t + \delta)$$

$k = 2\pi/\lambda$; $\omega = 2\pi f = 2\pi/T$
 $\lambda = vT \rightarrow v = \lambda/T = \lambda f$

Intensitat en un punt
 $I = P/S \propto A^2$

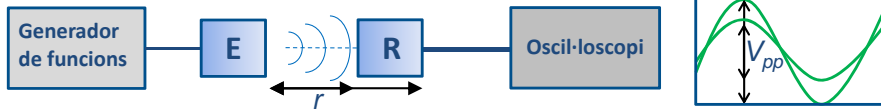
$S = 4\pi r^2$
 $I = P/(4\pi r^2) \propto A^2$
 $A^2 \propto 1/r^2 \rightarrow A \propto 1/r$
 $A = B/r$

Ones esfèriques

$$\psi(r, t) = \frac{B}{r} \sin(kr \mp \omega t + \delta)$$

Esfericitat de les ones sonores

$$\psi(r, t) = \frac{B}{r} \sin(kr \mp \omega t + \delta)$$



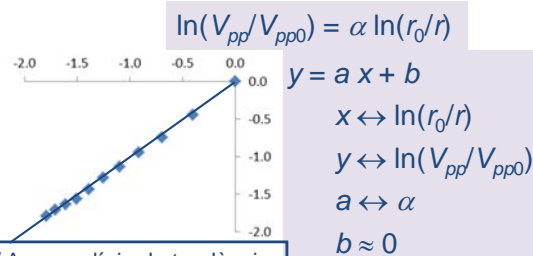
r (cm)	V _{pp} (V)	ln(r ₀ /r)	ln(V _{pp} /V _{pp0})
r ₀ = 4	V _{pp0} = 7.2	0.000	0.000
6	4.6		
8	3.4		
10	2.8		
12	2.3		
14	2		
16	1.7		
18	1.5		
20	1.4		
22	1.3		
24	1.2		

$$V(t) = V(r) \sin(\omega t + \varphi)$$

$$V_{pp} = 2V(r) \rightarrow V_{pp0} = 2V(r_0)$$

$$V_{pp} \propto \frac{B}{r} \rightarrow V_{pp0} \propto \frac{B}{r_0}$$

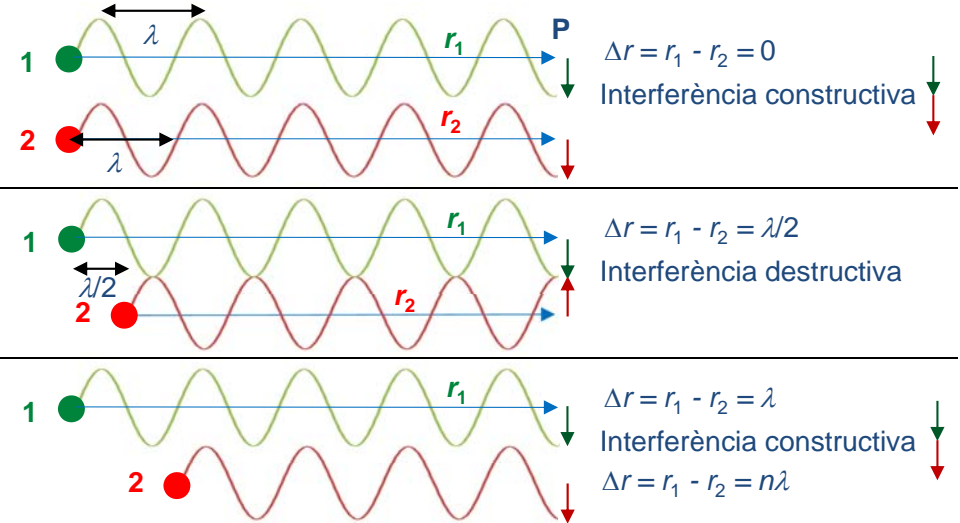
$$\frac{V_{pp}}{V_{pp0}} = \frac{r_0}{r} = (r_0/r)^{\alpha=1}$$



$a = \alpha \approx 1$; $b \approx 0$

Regressió lineal / Agregar línia de tendència

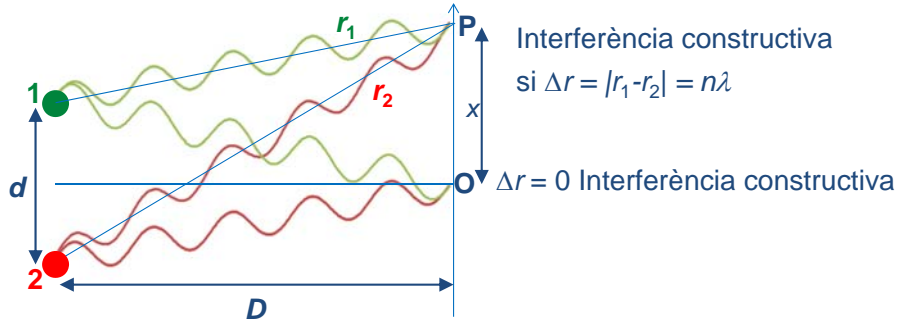
Interferència d'ones sonores de dos emissors en fase



Si situem l'emissor 2 en un punt on es produeix interferència constructiva, i l'anem movent mica a mica a punts on es torna a produir, quan n'hàgim vist n, l'haurèm desplaçat $\Delta r = n\lambda$

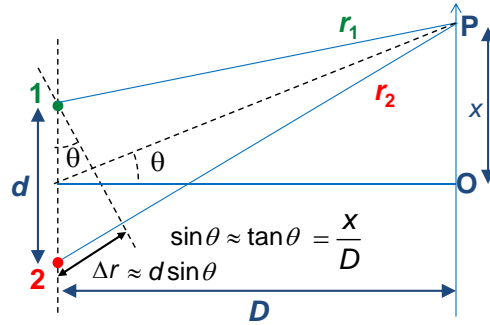
$\lambda = \Delta r / n$

Interferència d'ones de dos emissors en fase

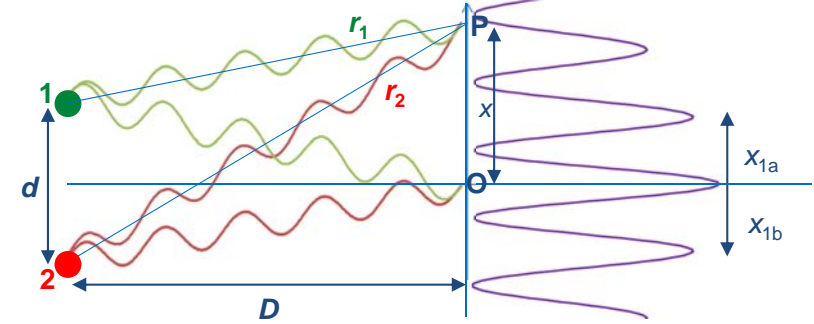


Si $D \gg d$
Si $D \gg x$
$$\Delta r = d \frac{x}{D} = n\lambda$$

Interferència constructiva
 $x_n = n\lambda D/d$



Interferència d'ones sonores de dos emissors en fase

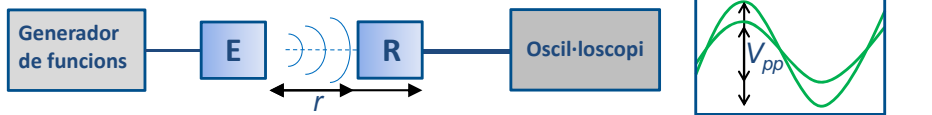


Si $D \gg d$
Si $D \gg x$
$$\Delta r = d \frac{x}{D} = n\lambda$$

Interferència constructiva
 $x_n = n\lambda D/d$

Màxims a $x_n = n\lambda D/d$ $\lambda = x_1 d / D$
 $x_1 = (x_{1a} + x_{1b})/2 \rightarrow \lambda = x_1 d / D$
 $\lambda = vT = v / f \rightarrow v = \lambda f$

Esfericitat de les ones sonores



Interferència d'ones sonores de dos emissors en fase



Situeu E_2 a una distància x_0 d' E_1 que produeixi un màxim d'interferència, el desplaçeu-lo fins una distància x_1 que hi torni a haver un màxim, i així n vegades fins x_n .

Aneu desplaçant R i anoteu (x, V_{ef}) .
Representeu $V_{ef}(x)$,
i determineu x_{1a} i x_{1b}
 $x_1 = (x_{1a} + x_{1b})/2$ $\lambda = x_1 d / D$

