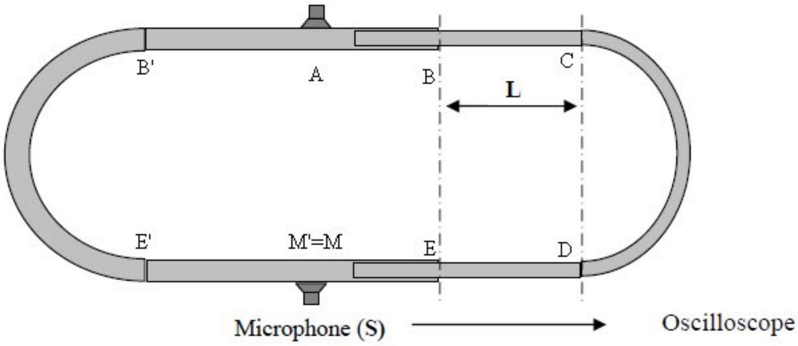
Salut

Nous savons qu'une onde ou signal S(t, x) qui se propage s'écrit toujours sous la forme suivante: $S(t,x) = S_m \cos(\omega.t - kx)$ ou bien $S(t,x) = S_m \cos(\omega.t - \varphi)$

Lorsque le haut-parleur émet une onde sonore au point A elle suit deux chemins avant d'être détecté par le microphone. Elle garde dans les deux chemins la même pulsation et le même vecteur d'onde (on parle d'ondes cohérentes), seul le chemin suivi change. Enfin de chemin le microphone reçoit un signal qui vaut la somme de ces deux ondes.



Au point M :

Nous avons : $S(t,M) = S_{ABCDEM}(t,M) + S_{AB'E'M'}(t,M)$

Alors : $S(t,M) = S_m \cos(\omega.t - k\delta_1) + S_m \cos(\omega.t - k\delta_2) = S_m[\cos(\omega.t - k\delta_1) + \cos(\omega.t - k\delta_2)]$

Or $\cos(A) + \cos(B) = 2\cos(\frac{A+B}{2})\cos(\frac{A-B}{2})$

Avec $\begin{cases} A = \omega.t - k\delta_1 \\ B = \omega.t - k\delta_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A + B = 2\omega.t - k(\delta_1 + \delta_2) \\ A - B = k(\delta_1 - \delta_2) \end{cases}$

$S(t,M) = 2S_m \cos[k(\frac{\delta_1 - \delta_2}{2})]\cos[\omega.t - k(\frac{\delta_1 + \delta_2}{2})]$

Le résultat final est une onde d'amplitude $S_{amplitude} = 2S_m \cos[k(\frac{\delta_1 - \delta_2}{2})]$

D'où : $S(t,M) = S_{amplitude} \cos[\omega.t - k(\frac{\delta_1 + \delta_2}{2})]$ c'est une onde qui possède la même pulsation, le même vecteur d'onde et un déphasage égal à $\varphi = k(\frac{\delta_1 + \delta_2}{2})$.

Calcul des chemins d'ondes.

Nous avons : $\delta_1 = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DE} + \overline{EM}$ et $\delta_2 = \overline{AB'} + \overline{B'E'} + \overline{E'M}$

Ce qui donne : $\delta_1 = \overline{AB} + L + \overline{CD} + L + \overline{EM}$ et $\delta_2 = -\overline{AB} - \overline{CD} - \overline{EM}$

Donc $\delta_1 + \delta_2 = 2L$

Les deux ondes sont en phase si $\varphi = m\pi$ c.à.d. $m\pi = k(\frac{\delta_1 + \delta_2}{2}) \Rightarrow m\pi = kL$

Or $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ donc $m\pi = \frac{2\pi}{\lambda}L$

Ce qui donne : $m\lambda = 2L$ avec m un nombre entier

Enfin dans ce cas, les deux ondes sont en phase si $m\lambda = 2L$

Cordialement

Pirlo21