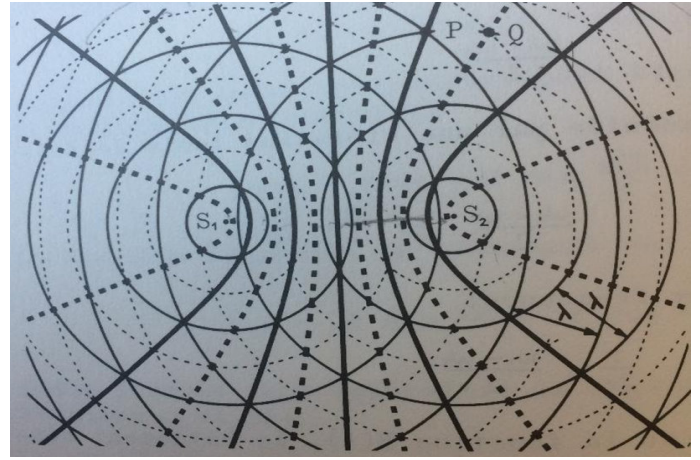


3.9

On a deux sources sonores de très petites dimensions, produisant en phase des ondes dont la fréquence est de 5000 Hz. Quelle doit être la distance des sources pour qu'il apparaisse cinq zones distinctes de maximum de vibration.



Solution :

On a vu au paragraphes 26, 27 que deux sources ponctuelles génèrent en alternances des tracés hyperboliques de vibrations maximales et minimales. On considère les points limites se trouvant entre les deux sources, à l'intersection des hyperboles des maxima et le segment S1 S2. Mathématiquement ces points correspondent aux valeurs de la variable de l'abscisse pour lesquelles l'ordonnée est nulle. Le nombre de zone dépend de la variable n.

On a donc $x^2 \frac{4}{n^2 \lambda^2} - y^2 \frac{4}{d^2 - n^2 \lambda^2} = 1$ et pour $y=0$ on obtient $x = \pm \frac{n\lambda}{2}$.

les 3 premières valeurs de n : 0,1,2 donnent 5 maxima (v. tableau) , la distance entre les sources doit donc être plus grande ou égale à la distance entre les sommets extrêmes :

$$d = \delta(S1, S2) \geq S2 - S1 = \frac{2\lambda}{2} - \frac{-2\lambda}{2} = 2\lambda = 2 \frac{v}{\nu} = 2 * \frac{343}{5000} = 13.7cm.$$

Tableau des abscisses des 5 sommets :

n	0	1	2	unité
$x = -\frac{\lambda n}{2}$	0	-3.43	-6.86	cm
$x = +\frac{\lambda n}{2}$	0	3.43	6.86	cm

La limite supérieure de cette zone est définie par $n=3$ puisque avec n compris entre 0 à 3 on obtient 7 maxima. Donc :

$$d \leq \frac{3\lambda}{2} - \frac{-3\lambda}{2} = 3\lambda = 3 * \frac{343}{5000} = 20.58cm.$$

En résumé :

$$13.7cm \leq d < 20.58cm$$