Exercice

A une certaine distance d'un haut-parleur émettant un son de fréquence $f_1 = 1000\ Hz$, l'intensité sonore est de $0,6\ W.m^{-2}$. Que devient l'intensité sonore au même point si :

a) la fréquence du son est portée à $f_2 = 2500\ Hz$ sans changer l'amplitude de déplacement s_{max}.

b) la fréquence du son est réduite à $f_2 = 500\ Hz$ et l'amplitude de déplacement est doublée.

Exercice

Montrer que pour une source sonore ponctuelle, la différence des niveaux sonores L_1 et L_2, reçus par deux récepteurs est fonction du rapport des distances r_1 et r_2 de la source aux récepteurs.

Exercice

A la distance $0,400\ km$ d'une explosion la variation de pression acoustique maximum atteint la valeur de $10\ Pa$. Sachant que le coefficient d'absorption de l'énergie sonore par l'atmosphère est de $7\ dB/km$. Calculer le niveau sonore à une distance de $4\ km$ de l'explosion. On prendra : vitesse de propagation du son dans l'air $c = 343\ m.s^{-1}$ et masse volumique de l'air $\rho = 1,2\ kg.m^{-3}$.

Exercice

Deux hauts-parleurs sont disposés conformément au schéma ci-contre. La puissance du Haut-parleur A est de $1\ mW$ et celle du haut-parleur B de $1,5\ mW$. Calculer le niveau sonore au point C dans les trois cas suivants :

a) A émet seul

b) B émet seul

c) A et B émettent simultanément

Exercice

Quel est de ces trois sons le plus intense :

a) Un son de fréquence 1000 Hz possédant une amplitude de pression acoustique de 2.0 x $10^{-5}\ N/m^2$

b) Un son de fréquence 1000 Hz d'intensité $10^{-4}\ W/m^2$

c) Un son de fréquence 1000 Hz possédant un niveau de pression acoustique de 60 dB

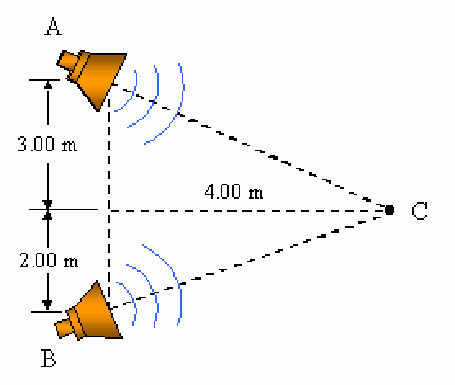


FIG. 1 – disposition des HP

Exercice

Dans lequel de ces trois cas entendra-t-on le son le plus intense :

a) Un violon jouant à 1000 Hz avec un niveau sonore de 70 dB

b) Deux violons jouant à 1000 Hz chacun avec un niveau sonore de 60 dB

c) Un seul violon jouant à 1000 Hz avec une intensité sonore de 10^{-9} W/m^2

Exercice

Un trompettiste joue une note avec un niveau d'intensité sonore de 60 dB à une certaine distance.

1. calculer l'amplitude de pression acoustique correspondante ainsi que l'intensité sonore.
2. Le joueur accroît le niveau sonore jusqu'à 75 dB. De combien a-t-il augmenté la puissance sonore de sortie de l'instrument ?

Exercice

On considère l'onde complexe suivante donnant les variations de la pression acoustique en fonction du temps.

- Donner l'amplitude de la pression
- Evaluer le niveau de pression acoustique en dB
- Quelle est la fréquence de cette onde
- donner la fréquence des trois premiers harmoniques

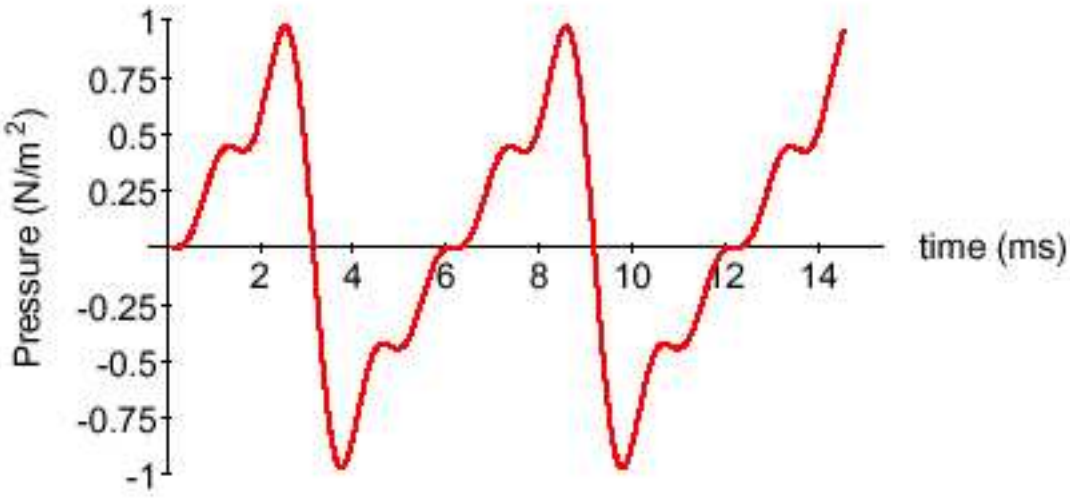


FIG. 2 – Variations de la pression acoustique en fonction du temps

Exercice

L'éléphant possède un conduit auditif de longueur 15 cm. Ce conduit peut être assimilé à une colonne d'air ouverte à une extrémité et fermée à l'autre extrémité.

1. A quelle fréquence l'oreille de l'éléphant sera-t-elle la plus sensible par suite de la résonance dans son conduit auditif ? (on prendra pour la vitesse du son $c = 343\ m/s$
2. La distance séparant les oreilles de l'éléphant est $d = 1,5\ m$. Sachant que la diffraction est importante seulement si les longueurs d'onde sont égales ou supérieures à cette distance. Pour quelles fréquences l'éléphant aura-t-il des difficultés à évaluer la direction d'une source sonore en utilisant la différence des intensités perçues par chaque oreille.

Exercice

Durant les vacances d'été, vous nagez sous l'eau et votre conduit auditif de longueur $L = 3\ cm$ est rempli d'eau. Ce conduit est assimilé à une colonne de fluide ouverte à une extrémité et fermée du coté du tympan. Sachant que la vitesse de propagation du son dans l'eau est $c_{son}^{eau} = 1435\ m/s$, à quelle fréquence votre oreille sera-t-elle la plus sensible par suite de la résonance de votre conduit auditif ?

Exercice

Quelle notes composent la gamme diatonique débutant sur $ré_3$

Exercice

Deux tubes sont remplis d'air à 20 ℃ ($c_{son}^{20} = 344\ m/s$). Les fréquences des trois premiers modes de vibration de chaque tube sont données dans le tableau ci-dessous. Calculer la longueur de chaque tube et déterminer lequel est ouvert aux deux extrémités ou fermé à une extrémité et ouvert à l'autre.

Tube A	Tube B
170 Hz	320 Hz
510 Hz	640 Hz
850 Hz	960 Hz

Exercice

L'analyse par octave d'un bruit donne les résultats suivants :

fréquences centrales (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
niveau de bande (dB/octave)	54	59	65	72	78	73	63

a) Calculer le niveau de bruit global.

b) Calculer pour chacune des bandes le niveau spectral moyen.

Exercice

Dans un atelier le niveau de pression acoustique de fond est égal à 55 dB. Lorsqu'on met en route une perceuse le niveau de pression acoustique s'élève à 63 dB. On désire installer dans cet atelier deux nouvelles machines qui génèrent chacune un bruit d'amplitude acoustique 2.10^{-2} Pa et un certain nombre de perceuses supplémentaires identiques à la précédente. Sachant que le niveau de pression acoustique résultant dans l'atelier ne doit pas excéder 75 dB combien pourra-t-on installer de nouvelles perceuses ?
