

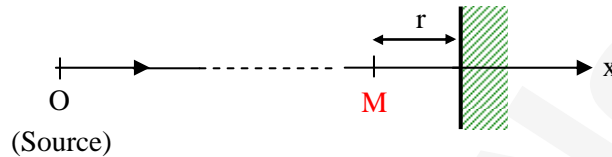
■ ■ ■ Exercice n° 11 : BTS Audiovisuel 2002 (extrait)

Etude des effets d'un local sur l'écoute ou l'enregistrement sonore

On se propose d'étudier, dans une situation simplifiée, les phénomènes liés à la présence d'une paroi à proximité d'un point d'écoute ou de prise de son.

Donnée : Vitesse de propagation de l'onde : $v = 340 \text{ m.s}^{-1}$

On considère une paroi parfaitement lisse et rigide, perpendiculaire à l'axe Ox (fig. ci-dessous).



On admet que la source est suffisamment éloignée de M pour que l'onde incidente soit considérée comme plane ; on désigne par P_M la valeur efficace de la pression entre le point M et la paroi.

Dans les questions 1 et 2, l'onde incidente est considérée comme sinusoïdale.

1. Déterminer, au point M, l'écart de phase $\Delta\phi$ entre l'onde incidente et l'onde réfléchie par la paroi, en fonction de r et λ .
2. Donner les valeurs de $\Delta\phi$ pour lesquelles l'amplitude de l'onde résultante au point M est minimale ainsi que celles pour lesquelles cette amplitude est maximale. Exprimer ces valeurs minimales et maximales en fonction de P_M .

Le point M est situé à 85 cm de la paroi.

3. Déterminer les fréquences pour lesquelles l'amplitude en M est maximale, ainsi que celles pour lesquelles l'amplitude en M est minimale.

On suppose maintenant que l'onde incidente reçue en M en l'absence de paroi a le spectre de pression suivant.

4. Quelle est la fréquence fondamentale du signal proposé ?
5. Calculer la pression efficace de l'onde incidente au point M (en l'absence de paroi réfléchissante).

On prend maintenant en compte la présence de la paroi réfléchissante à 85 cm du point M.

6. Calculer dans ce cas les pressions efficaces P_1 à P_5 obtenues au point M et correspondant respectivement aux 5 fréquences du spectre. Donner l'allure du spectre de pression.

On souhaite étudier l'évolution du spectre sonore de part et d'autre du point M en restant sur le même axe.

7. A quelle distance minimale du point M obtient-on une disparition du fondamental du signal sonore ?
8. De combien faut-il au minimum s'éloigner du point M pour annuler l'amplitude de l'harmonique de rang 3 ?

