

Module de Physique, cours « Ondes »,
Examen de septembre 1999

Magistère des sciences de la Terre, Première année, ENS Lyon.

Examen avec documents. Durée approximative : 1h.

On demande des réponses courtes et précises.

— o —

Ondes dans un milieu en mouvement

On considère une onde sonore sphérique qui se propage dans l'atmosphère et émise continuellement d'un point O fixe par rapport au sol. La vitesse des ondes dans cette atmosphère supposée homogène est notée c . On note r la distance d'un point à O .

1. Dessiner deux fronts d'onde émis à des temps séparés de Δt .

2. Comment varie l'énergie sonore locale (densité d'énergie) de l'onde en fonction de r ; pourquoi ?

3. L'atmosphère est maintenant supposée avoir un mouvement de translation rectiligne uniforme de vitesse v . Redessiner les fronts séparés de Δt dans le cas où $v < c$ puis dans le cas où $v > c$.

4. Que se passe-t-il de spécial dans le cas où $v > c$?

5. Examiner le cas où $v < c$ en terme d'énergie et commenter qualitativement les affirmations : (\mathcal{A}) « le vent porte les sons », « on entend mieux dans le sens du vent ».

6. Soient A et B les deux points fixes diamétralement opposés et dans la direction du vent par rapport à O . Soit r la distance $OA = OB$. Comment s'écrit l'énergie sonore en A et B en fonction de r ?

7. En déduire les distances équivalentes r_A et r_B auxquelles on percevrait, sans vent, la même énergie sonore qu'en A et B . Commenter les affirmations (\mathcal{A}).

8. Qu'en est-il de la fréquence du son en A et B ?

— o —