

Pollution acoustique dans une web radio
(Bac Spécialité SI - sujet zéro - 2021)

Corrigé réalisé par B. Louchart, professeur de Physique-Chimie

© <http://b.louchart.free.fr>

1. L'intensité sonore moyenne reçue par le microphone à la distance $d_1 = 50$ cm de la bouche de l'animateur est :

$$I_{\text{moy}} = \frac{P'}{4\pi d_1^2} = \frac{4,0 \times 10^{-6}}{4\pi \times (50 \times 10^{-2})^2} = 1,3 \times 10^{-6} \text{ W.m}^{-2}$$

2. Le niveau d'intensité sonore correspondant vaut :

$$L_{\text{moy}} = 10 \log \left(\frac{I_{\text{moy}}}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{1,3 \times 10^{-6}}{1,0 \times 10^{-12}} \right) = 61 \text{ dB}$$

3. L'atténuation acoustique causée par la vitre est due au milieu matériel qui absorbe une partie de l'énergie émise par la source.

C'est une atténuation par absorption.

4.

- Calculons pour commencer l'intensité sonore perçue dans la pièce s'il n'y avait pas la vitre.

$$I_2 = \frac{P}{4\pi d_2^2} = \frac{1,0 \times 10^5}{4\pi \times (4,0 \times 10^3)^2} = 5,0 \times 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$$

- Cela correspond à un niveau d'intensité sonore :

$$L_2 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{5,0 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-12}} \right) = 87 \text{ dB}$$

- Du fait de l'affaiblissement acoustique dû à la vitre, le niveau sonore perçu avec la vitre est :

$$L'_2 = L_2 - A_{\text{vitre}} = 87 - 25 = 62 \text{ dB}$$

- Le son de l'avion va causer une gêne importante pour l'émission radio car le son de l'avion et la voix de l'animateur seront perçus pratiquement au même niveau d'intensité sonore par le microphone.

5.

- Déterminons l'intensité sonore perçue à $d_3 = 1,5$ m de la conversation.

$$I_3 = \frac{P''}{4\pi d_3^2} = \frac{1,0 \times 10^{-6}}{4\pi \times 1,5^2} = 3,5 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2}$$

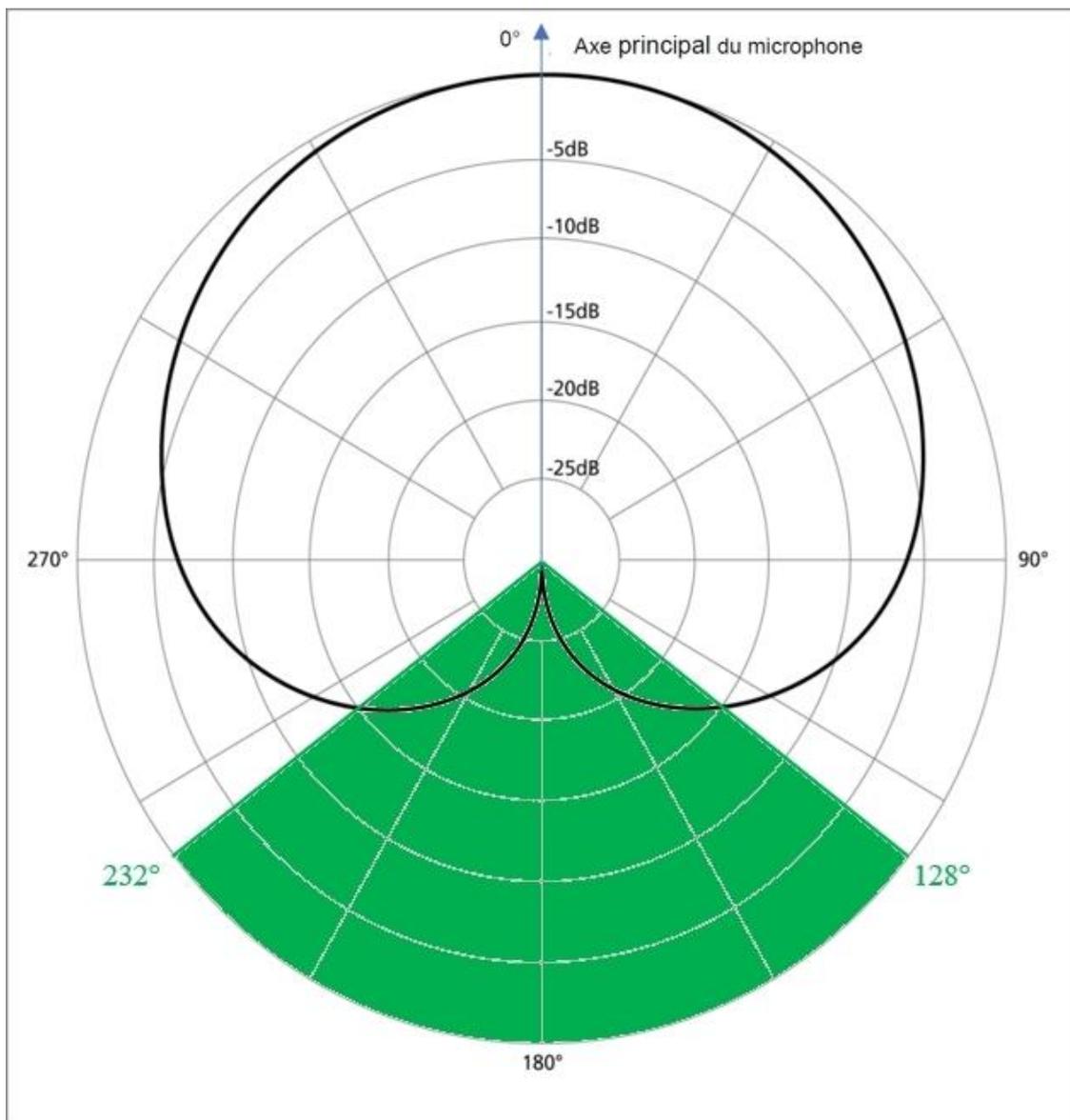
- Cela correspond à un niveau d'intensité sonore :

$$L_3 = 10 \log \left(\frac{I_3}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{3,5 \times 10^{-8}}{1,0 \times 10^{-12}} \right) = 45 \text{ dB}$$

- On considère que la conversation n'a pas d'effet sur la qualité de l'émission si son niveau sonore capté par le micro est inférieur à 30 dB

Donc afin que la conversation ne gêne pas, il faut que l'atténuation due au microphone soit telle que $A' > 15 \text{ dB}$

À l'aide du graphique, on en déduit les directions dans lesquelles la conversation ne gênera pas :



Cela correspond aux directions comprises entre les angles 128° et 232°, tels que définis sur le graphique ci-dessus.