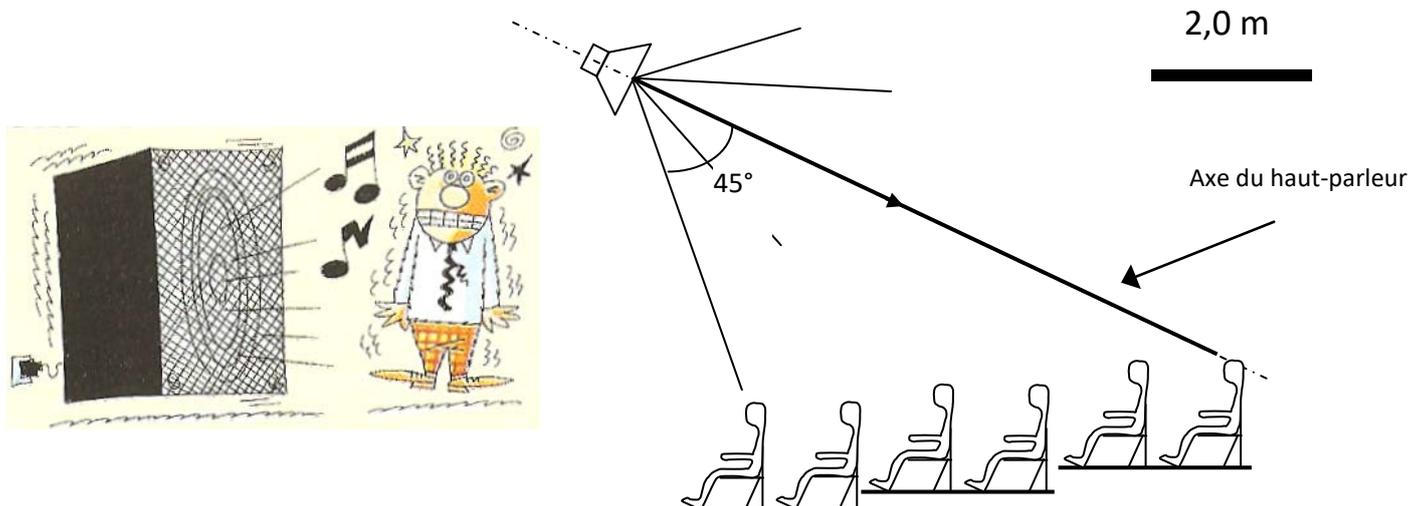


**SONORISATION D'UNE SALLE DE SPECTACLE**

Le régisseur d'une salle de concert installe un haut-parleur en orientant son axe vers le dernier rang, comme indiqué sur le schéma ci-dessous, avec l'objectif que les spectateurs du dernier rang perçoivent les sons comme ceux du premier rang.



À l'aide de vos connaissances et des documents à disposition, répondre aux questions suivantes :

**Questions préliminaires :**

1. Pour le haut-parleur utilisé, montrer que les sons les plus graves sont émis de façon omnidirectionnelle.
2. Le haut-parleur utilisé est directif pour les sons aigus. Que signifie le terme « directif » ?

**Problème**

On fait l'hypothèse que la dissipation de l'énergie sonore dans l'atmosphère est négligeable. L'orientation du haut-parleur permet-elle aux spectateurs du dernier rang de percevoir le même niveau sonore que ceux du premier rang pour les sons graves comme les sons aigus ? Commenter le résultat.

*Le candidat est invité à prendre des initiatives.*

*L'analyse des données, la démarche suivie ainsi que le regard critique porté sur cette démarche sont évalués et nécessitent d'être correctement présentés.*

**Données :**

- ✓ L'intensité sonore  $I$  (en  $\text{W.m}^{-2}$ ) est inversement proportionnelle au carré de la distance  $d$  (en m) à la source :  $I = \frac{K}{d^2}$  où  $K$  est une constante.
- ✓ Le niveau d'intensité sonore est donné par la relation :  $L = 10 \cdot \text{Log}\left(\frac{I}{I_0}\right)$
- ✓ Intensité acoustique de référence :  $I_0 = 1,00 \times 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$ .

**Doc. 1 Décret relatif aux établissements recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée**

En aucun endroit, accessible au public, de ces établissements, le niveau d'intensité sonore ne doit dépasser 105 dB en niveau moyen et 120 dB en niveau de crête.

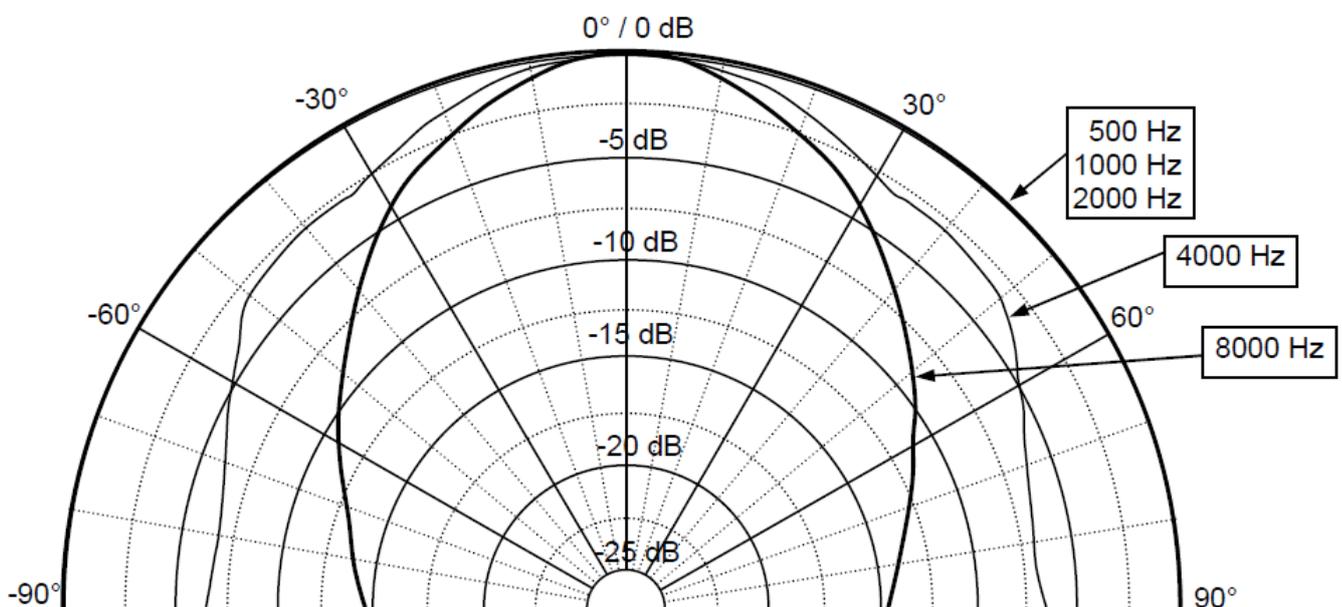
**Doc. 2 Perception d'une différence de niveau d'intensité sonore**

Une différence de 1 dB est perçue en laboratoire, mais dans la vie courante la différence doit être de l'ordre de 5 dB pour être réellement perçue.

**Doc. 3 Diagramme de directivité du haut-parleur utilisé**

Le diagramme de directivité représente l'atténuation du niveau d'intensité sonore reçu en fonction de la direction par rapport à une direction de référence, pour différentes fréquences.

L'axe du haut-parleur  $\theta = 0^\circ$  étant pris comme direction de référence, l'atténuation du niveau sonore dans cette direction est nulle (0 dB).



Exemple d'utilisation du diagramme de directivité :

- Pour une fréquence de 4000 Hz et un angle  $\theta = 30^\circ$ , une valeur négative du niveau d'intensité sonore ( $- 2,5 \text{ dB}$ ) traduit un niveau d'intensité sonore du son reçu dans une direction faisant un angle de  $30^\circ$  avec l'axe du haut-parleur, inférieur de 2,5 dB à celui du son reçu à la même distance dans l'axe du haut-parleur.

**Doc. 4 Source omnidirectionnelle**

Une source sonore est dite omnidirectionnelle si elle émet les sons de la même manière dans toutes les directions.