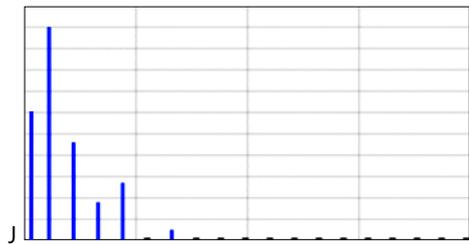
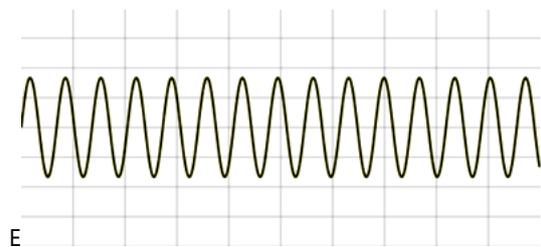
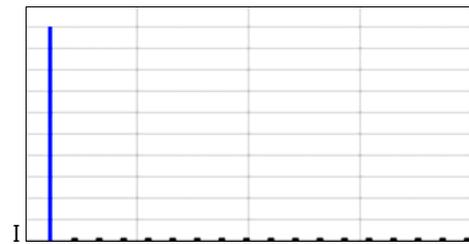
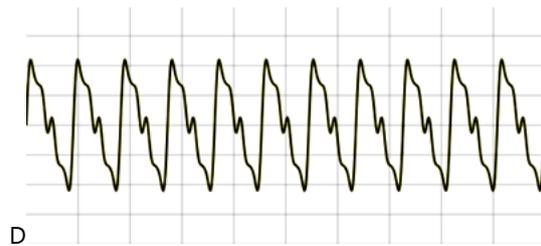
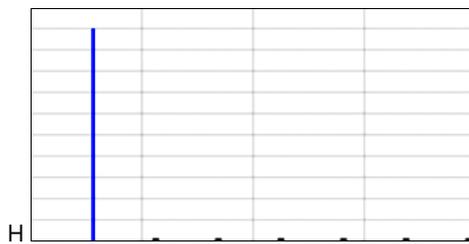
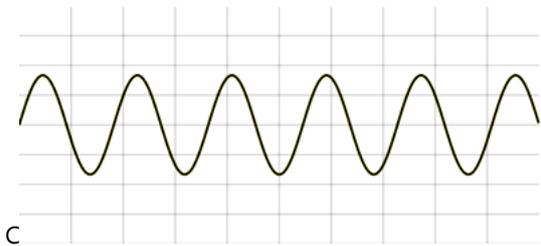
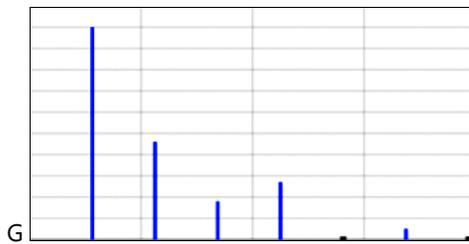
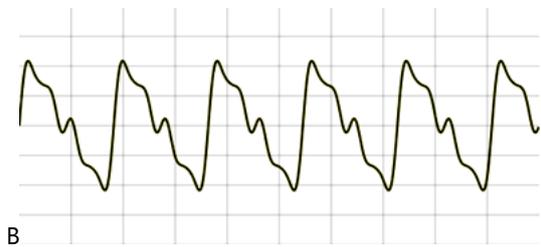
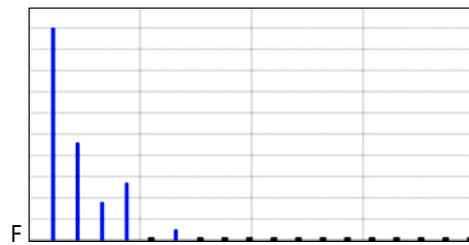
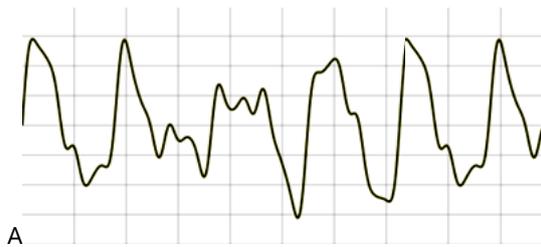


En partie d'après le manuel numérique d'Image <https://spcl.ac-montpellier.fr/moodle/>

### I. Associer un spectre à un graphique temporel.

1. La colonne de gauche (ci-dessous) présente l'évolution temporelle de 5 signaux sonores et, celle de droite, 5 spectres. Associer chaque spectre au bon signal sonore, sachant que tous les graphiques d'une même colonne sont représentés avec la même échelle.
2. Quels sont les enregistrements qui proviennent d'un son ayant le même timbre ?
3. Quels sont les enregistrements qui proviennent d'un son ayant la même hauteur ?



### II. QCM sur l'énergie transportée par les ondes.

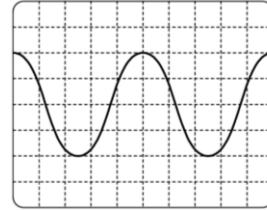
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Plusieurs propositions peuvent être justes pour chaque question.

1. Les deux oscillogrammes ci-contre représentent les évolutions temporelles de deux signaux enregistrés par le même micro. Les réglages de l'oscilloscope sont identiques.

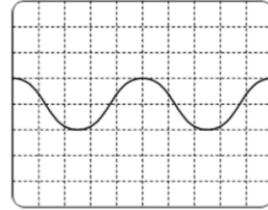
Rappel : La puissance moyenne transportée par une onde est proportionnelle au carré de son amplitude.

- La fréquence de l'onde n°1 est la même que la fréquence de l'onde n°2.
- L'amplitude de l'onde n°1 est 2 fois plus élevée celle de l'onde n°2.
- L'amplitude de l'onde n°1 est 4 fois plus élevée celle de l'onde n°2.
- L'onde n°1 transporte une puissance 2 fois plus élevée que l'onde n°2.
- L'onde n°1 transporte une puissance 4 fois plus élevée que l'onde n°2.

Oscillogramme n° 1



Oscillogramme n°2

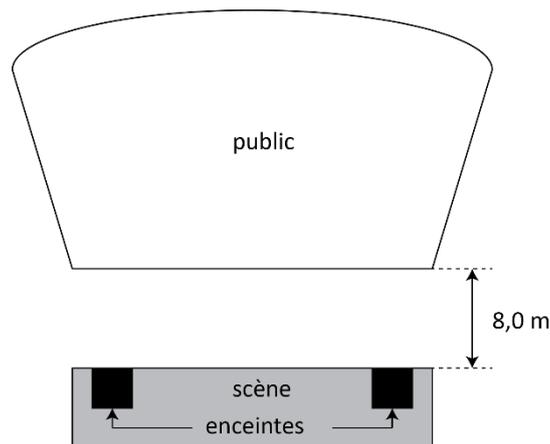


2. Deux sources sonores identiques sont placées côte-à-côte et émettent avec la même puissance.

- Si les deux sources émettent, l'intensité sonore est la même que si une seule source émet.
- Si les deux sources émettent, l'intensité sonore est légèrement plus élevée que si une seule source émet.
- Si les deux sources émettent, l'intensité sonore est deux fois plus grande que si une seule source émet.
- Si les deux sources émettent, le niveau sonore est le même que si une seule source émet.
- Si les deux sources émettent, le niveau sonore légèrement plus élevé que si une seule source émet.
- Si les deux sources émettent, le niveau sonore est deux fois plus grand que si une seule source émet.

### III. Puissance à ne pas dépasser dans une salle de concert.

On s'intéresse dans cet exercice au niveau sonore dans une salle de concert dont le plan est le suivant :



Document : puissance, intensité et niveau sonore

**L'intensité sonore** est une puissance par unité de surface. Si une source émet une onde à 3 dimensions transportant une puissance  $\mathcal{P}$ , l'intensité sonore à une distance  $d$  de cette source vaut :

$$I = \frac{\mathcal{P}}{4\pi d^2}$$

**Le niveau sonore** est une grandeur physique qui représente la perception par une oreille humaine du "volume sonore" dû à une onde sonore. Il s'exprime en fonction de l'intensité sonore  $I$  :

$$L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \quad \text{où } I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \text{ est l'intensité sonore minimale audible}$$

1. Combien vaut le niveau sonore lorsque l'intensité sonore vaut  $I_0$  ?

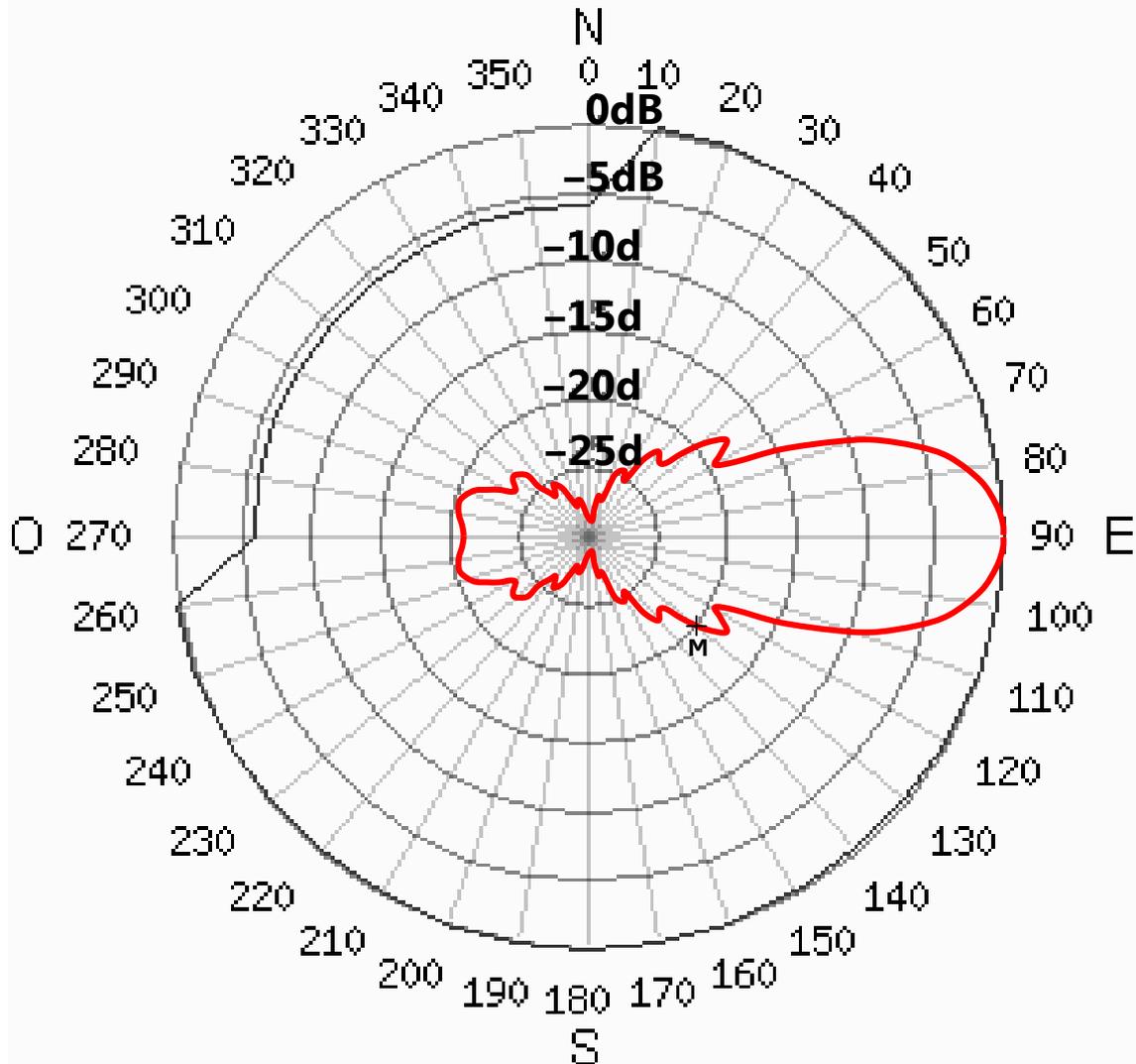
2. Dans une salle de concert, le niveau sonore dans le public ne doit jamais dépasser  $L_{max} = 105$  dB.

Afin que le niveau sonore reçu par un spectateur assis au premier rang, juste devant l'enceinte, ne dépasse pas le seuil autorisé, que doit valoir l'intensité sonore totale  $I_{max}$  de l'onde qui l'atteint ?

3. En supposant qu'une seule enceinte émet, déduire de la réponse précédente sa puissance maximale  $\mathcal{P}_{max}$  d'émission autorisée.

#### IV. Diagramme de rayonnement d'une antenne.

Ci-dessous est donné le diagramme de rayonnement (ou de directivité) d'une antenne :



1. Dans quelle direction l'antenne émet-elle principalement ?
2. Dans quelle direction l'émission est-elle minimale ?
3. Dans quelle direction l'émission est-elle 10 dB moins importante que son maximum ?
4. Quelles sont les coordonnées du point M ? Que signifient ces données ?
5. Quantifier l'émission dans la direction décalée de 30° par rapport à la direction d'émission principale.
6. Quantifier l'émission maximale vers l'arrière.
7. Représenter sur le schéma les directions où l'émission est 3 dB moins importante que son maximum. En déduire l'angle du faisceau émis par l'antenne.