

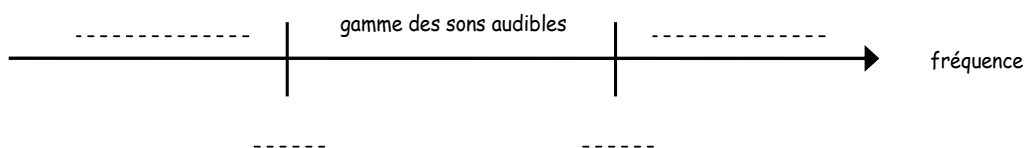
→ Activité 1 : quelques bases de l'acoustique (Sciences physiques)

Lors de la conception des projets préparatoires de la future salle de concert, la question des nuisances sonores se pose. Comment faire pour que les musiciens puissent répéter à leur convenance sans occasionner de gêne pour les voisins ?

Afin de solutionner ce problème, la commune fait appel à un acousticien. Ce technicien aura pour mission de proposer les meilleures solutions permettant de limiter les nuisances. Aidons-le !

Sur les pas d'un acousticien : à la découverte des bases du métier :

- Comment appelle-t-on la partie de la physique s'intéressant à l'étude des sons ?
- À partir des informations figurant dans les ressources, compléter le schéma suivant :

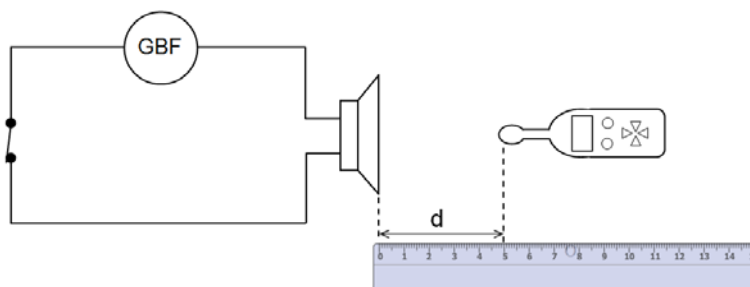


- Que vaut l'augmentation du niveau sonore lorsque l'on double le nombre de sources identiques ?
- Comment mettre en évidence la dépendance de l'impression sonore vis-à-vis de la fréquence du son étudié ?

→ Afin de répondre à ces deux questions, proposer une expérience simple, réalisable en classe.

Que se passe-t-il lorsque l'on éloigne la source sonore du récepteur ?

Afin de répondre à cette question, on se propose de réaliser le montage ci-dessous :

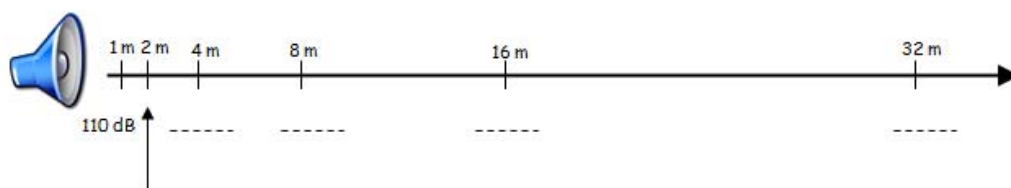


- Régler le GBF afin d'obtenir une tension sinusoïdale de fréquence 200 Hz.
- Choisir une amplitude permettant d'avoir un niveau sonore L valant 80 dB à une distance $d = 5$ cm.
- Faire varier la distance entre le sonomètre et la source et compléter le tableau suivant :

d (cm)	10	20	30	40	50	60	80
L (dB) (arrondir à l'unité)							

- 1) D'une façon générale, comment évolue le niveau sonore lorsque l'on éloigne le récepteur de la source ?
- 2) Comparer le niveau sonore lorsque la distance est multipliée par 2. Faire de même lorsque celle-ci est multipliée par 4 puis 8.

3) En généralisant ce résultat, compléter le schéma suivant :



RESSOURCES

Activité 1- Fiche ressource 1 :

Sciences Physiques

Qu'est-ce qu'un son ?

Un son est produit par la vibration d'un support (fluide ou solide), vibration qui se propage de proche en proche au sein du milieu. Ce phénomène est modélisé par une onde sonore. Comme toutes les ondes, l'onde sonore transporte de l'énergie mais ne transporte pas de matière. En effet, les atomes du support ne se déplacent que très faiblement autour d'une position d'équilibre, suivant une série de compressions et de dilatations. La déformation se faisant dans le même sens que la propagation, l'onde sonore est qualifiée d'onde longitudinale.



Dans les fluides (gaz et liquides), la vibration se manifeste localement par une modification de la pression, ce à quoi est sensible le tympan.

Par extension, on appelle « son » la sensation auditive causée par la vibration et perçue par l'oreille (voir le document « le parcours du son dans l'oreille » dans la partie S.V.T.).

Comme toute onde, l'onde sonore est caractérisée par une fréquence f exprimée en hertz (Hz). La fréquence est l'inverse de la période T .



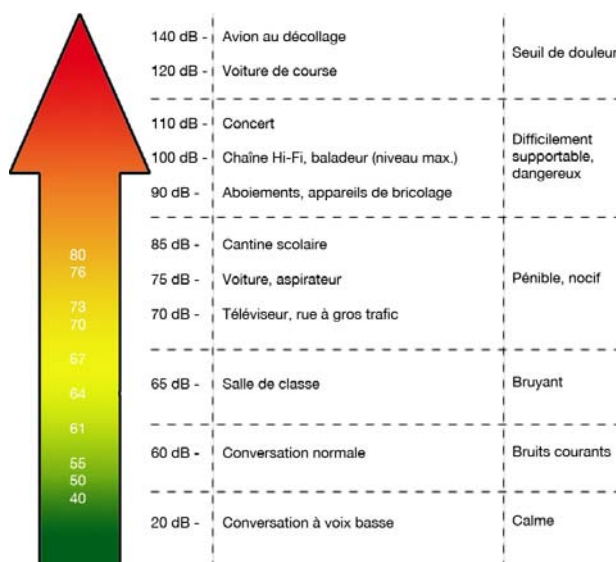
Gamme de sensibilité de l'oreille humaine

D'une façon générale, l'oreille humaine est sensible à des fréquences allant d'environ 20 Hz à 20 kHz. Les ondes sonores ayant des fréquences en dessous de 20 Hz appartiennent au domaine des infrasons. Celles ayant une fréquence supérieure à 20 kHz appartiennent au domaine des ultrasons. Cependant, dans la nature, certaines espèces sont capables de percevoir les infrasons, comme les éléphants ou les baleines. D'autres perçoivent les ultrasons, comme les dauphins, les chiens ou les chauves-souris.

Dans la gamme audible, on distingue les sons graves (20 Hz < f < 400 Hz), les sons médium (400 Hz < f < 1600 Hz) et les sons aigus (1600 Hz < f < 20 000 Hz).

Qu'est-ce que le niveau sonore ? La sensation perçue au niveau de l'oreille dépend de l'intensité sonore, qui s'exprime en $W.m^{-2}$. Comme le traduit l'unité, cette grandeur dépend de la puissance de la source (qui s'exprime en watts), mais également de la distance entre la source et le récepteur. Cette sensation peut être exprimée à partir du niveau sonore, noté L, qui se mesure à l'aide d'un sonomètre.

Le document suivant, appelé « échelle des bruits » ou « échelle des niveaux sonores », représente le niveau sonore de diverses activités et l'impression ressentie à proximité de la source.



Une unité nouvelle un peu particulière

Le décibel, dB, est l'unité permettant d'exprimer le niveau sonore ressenti, en comparaison à une valeur de référence. Le seuil d'audibilité pour l'être humain est fixé à 0 dB.



Attention : L'échelle des décibels est logarithmique ! Lorsque l'on double l'intensité sonore d'une source, le niveau en décibel n'est pas multiplié par deux !