

1 Question ouverte

**Question :** estimer le nombre d'élèves minimum qui, en chuchotant, peuvent déranger un cours.

Utiliser vos connaissances et le tableau de données ci-contre pour répondre à la question. Chaque valeur numérique utilisée sera justifiée. Le raisonnement, les hypothèses ou les approximations réalisées ainsi que les calculs doivent apparaître clairement.

Niveaux sonores selon la conversation

Conversation	Sensation auditive	Niveau sonore dB(A)	Exemples
Voix chuchotée	Seuil d'audibilité	0	Laboratoire d'acoustique
	Très calme	10	Studio d'enregistrement; cabine de prise de son
		15	Feuilles légères agitées par vent doux dans jardin silencieux
	Calme	20	Studio de radio; jardin tranquille
40		Bureau tranquille dans quartier calme; appartement normal	
Voix normale	Courant	50	Restaurant tranquille; rue très tranquille
		60	Conversation normale; musique de chambre; rue résidentielle
		65	Appartement bruyant
Voix élevée	Bruyant mais supportable	70	Restaurant bruyant; circulation importante
		75	Radio très puissante; usine moyenne
Voix très forte	Pénible	85	Radio très puissante; atelier de tournage et d'ajustage; circulation intense
Voix criée	Peu supportable	90	Atelier de forgeage; trafic très intense

2 Résolution de problème

**Problème :** Comment expliquer qu'un spot publicitaire, tout en respectant la loi sur le niveau sonore maximal autorisé, peut paraître plus bruyant à l'oreille du téléspectateur que le film qui le précède ?

Doc.1 Diagramme de Fletcher et Munson

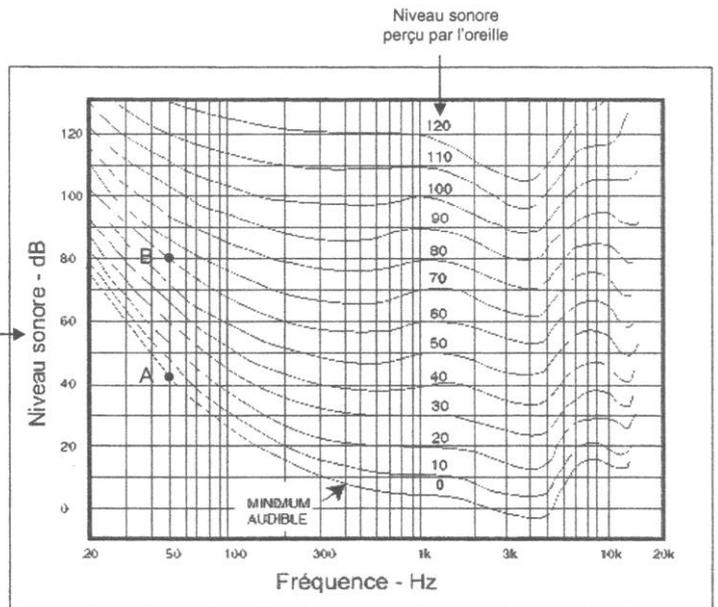
Pour chaque fréquence, il existe un niveau minimum où l'on commence à entendre quelque chose. C'est le seuil de perception.

Niveau sonore de la source

Si on augmente graduellement le niveau du son, il vient un moment où il devient insupportable, où il fait mal, c'est le seuil de douleur.

Ainsi, si on note tous les seuils de perception et de douleur on dessine l'aire audible.

La sensibilité de l'oreille, c'est à dire sa capacité à entendre, ne sera pas la même selon la hauteur du son parvenant à l'oreille de l'auditeur. D'autre part, un son émis par une source avec un certain niveau sonore ne sera pas perçu par l'oreille avec ce même niveau sonore. Ces différentes caractéristiques sont résumées dans le diagramme suivant appelé diagramme de Fletcher et Munson.



<http://www.studiophebes.com/edu/acoustique/sensations.html>

Doc.2 Choses à savoir sur le loudness

1. Le Loudness correspond à ce que l'on entend

Le loudness fait référence à l'énergie sonore ressentie lors de l'écoute d'une voix, d'une musique, d'un bruit... Le loudness dépend du niveau sonore, de la fréquence, du contenu et de la durée de l'élément sonore, parmi d'autres caractéristiques. Par comparaison, les mesures habituelles de « volume » sonore ne prennent en compte que le niveau sonore.

2. Les téléspectateurs se plaignent des écarts de « volume »

Les téléspectateurs sont régulièrement gênés par les brusques

<http://aesfrance.info/index.php/broadcast/29-le-loudness>

Questions préliminaires :

On considère deux sons de même niveau sonore 60 dB. L'un de fréquence 100 Hz et l'autre de fréquence 200 Hz.

a. En utilisant le diagramme de Fletcher et Munson, déterminer avec quel niveau sonore sera perçu chacun de ces sons par l'oreille. On montrera par un tracé sur le diagramme les points représentatifs de ces deux sons.

b. Parmi ces deux sons, lequel sera perçu avec le plus d'intensité par l'oreille ?

écarts de « volume » sonore, notamment à chaque coupure publicitaire. Les spots de pub sont bien souvent décriés pour la sensation de leur diffusion à fort niveau.

3. Les appareils de mesure audio traditionnels ne mesurent pas le loudness

Les appareils de mesure audio sont typiquement basés sur la mesure de niveau sonore. Renforcer leur pertinence par l'ajout d'une mesure de loudness est un pas supplémentaire vers l'outil de mesure absolu : l'oreille humaine.